المؤسسة العربية للدراسات والنشر

فَتِّشْ وتَعَلَّمْ

أرضنا



المؤسسة
العربية
للدراسات
والنشر

منوار

فَتِّشْ وتَعَلَّمْ

أرضنا

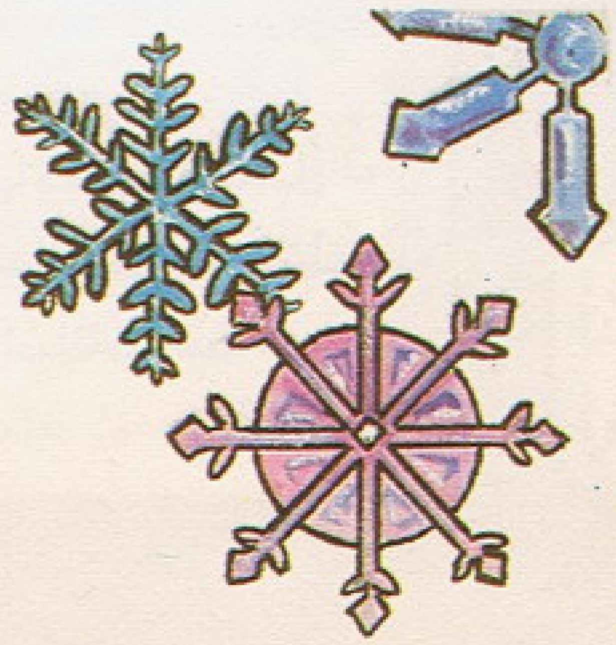
المحتويات

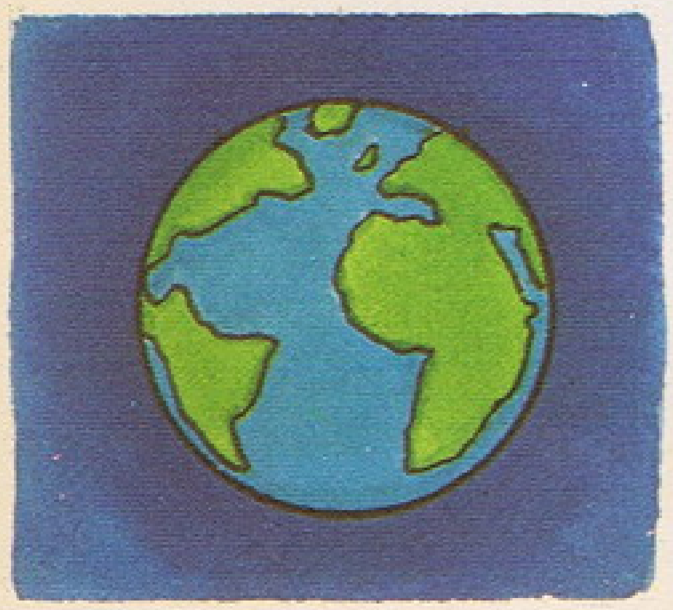
تأليف : جِينْ تْشِيشُولْمْ   **ترجمة** : د. أحمد سالم صالح

دائرة الفيزياء ـ كلّيّة العلوم ، جامعة اليرموك ؛ إربد ـ الأُردنّ

المستشار العام للسلسلة : د. همام بشارة غصيب

استاذ الفيزياء النظرية في الجامعة الأردنية وعضو مجمع اللغة العربية الأردني، عمان ـ الأردن



مَاذَا تُشْبِهُ الأَرضُ في شَكْلِها ؟

الأَرضُ كُرَةٌ ضَخْمَةٌ من الصَّخرِ تَدُورُ في الفَضَاءِ . وَهِيَ إحدَى تِسع كَواكِبَ تَدُورُ جَميعُها حَوْلَ النَّجْمِ المسمَّى بالشمس . وَتُعرَفُ هذه المجموعَةُ بالنِّظَام الشَّمسي . وَلَيسَتْ شَمْسُنا إلَّا وَاحِدَةٌ مِن مَلَايينَ عديدَةٍ مِن النُّجوم الأُخرى في هَذَا الكَون . وللشَّمس قُوَّةُ جَذبٍ خاصَّةٌ تسمَّى « الجاذبية » . وهَذِهِ القوة هي التي تُحافظ على بَقَاء الكَوَاكِب في مَداراتها حَوْلَ الشَّمس ، وَتمنعُها من العَوم في الفَضَاء .

حَقائِق عن الأَرْض

* لَيسَت الأَرضُ كرويَّة الشَّكل تَماماً . فَهيَ تَنْتَفِخُ قَليلاً في وَسَطِها ، وَتَنْبَسِط قليلاً عند نِهايَتِها . وَتُسمَّى هاتان النِّهايَتان القطبين الشَّمالي وَالجَنُوبي . أمَّا الخَطُّ المارّ حَوْلَها عِنْدَ وَسَطِها فَيُسَمَّى « خَطَّ الإسْتواء » .

* تُقْسَمُ الأَرضُ إلى نِصْفَين عِنْدَ خَطِّ الاسْتِواء . ويُسَمَّى النِّصف العُلْويّ « نِصْفَ الكُرَةِ الشَّمالي » والنِّصفُ السُّفْليّ « نِصْفَ الكُرةِ الجَنُوبيّ » .

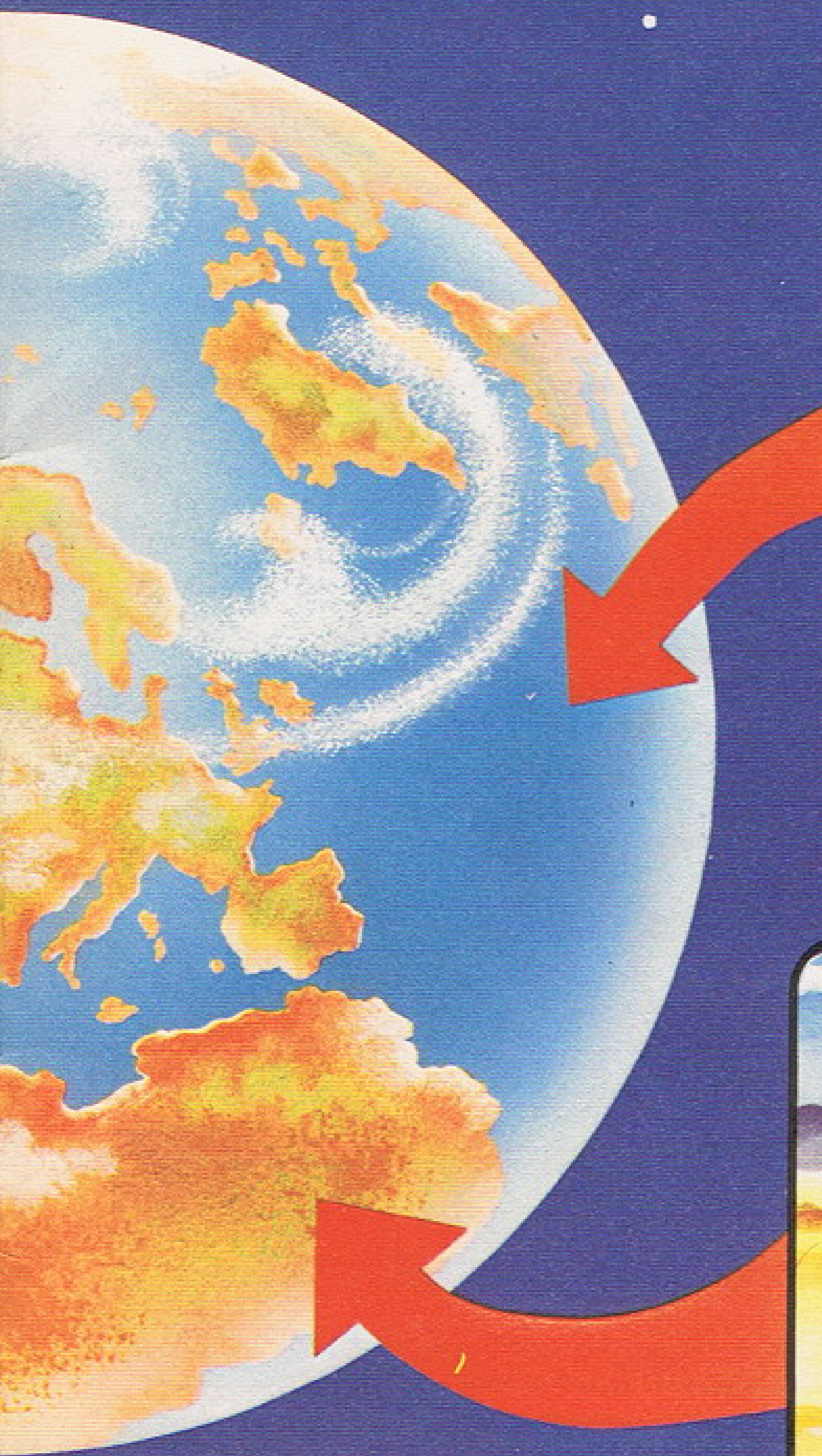
* وَتُشكِّلُ اليَابِسَة ما يزيدُ قليلاً عن رُبْعِ مِساحَةِ سَطْحِ الأرضِ ، وَمُعْظَمُ اليابِسَة في نصف الكُرَةِ الشَّمالي ، كما تَرَى هُنَا . وتُقَسَّمُ الأرضُ اليابِسَةُ إلى سَبْعِ قِطَعٍ تُسَمَّى « القارَّات » .



وَيُغَطِّي الماءُ مَا يَقْرُبُ مِن ٣/٤ مساحَة سطح الأرض . وَيُوجَدُ أَرْبَعَةُ مُحِيطات رئيسيَّة مُتَّصلٌ بعضُها ببعض .



وَمسَاحَةُ الصحراءِ الجافة تُعادِلُ ثُمْنَ مساحة الأرض اليابسةِ تقريباً . وتَسْتَطيعُ بَعضُ الحيوانات والنَّباتَاتِ فقط أن تَعيش في الصَّحْراءِ .



وَتَدُورُ الأرضُ باسْتِمرارٍ كما تَدورُ الدَّوّامة « البُلْبُل » . وَهِيَ تَدُورُ حَوْلَ مِحْوَرِها ، وهو خَطٌّ وَهْمِي بين القُطْبَيْن .

القَمَر كرةٌ من الصَّخْرِ تَدُورُ حَوْلَ الأرض . وتبعُدُ عنا مَسَافةَ ٣٨٤,٠٠٠ كم (٢٣٠,٤٠٠ ميل) وتُعادِلُ هذه المَسَافَة عِشْرِينَ ضِعْفَ المَسَافَة بين إنجلترا واستراليا . ولِلكَوَاكِبِ الأُخرى أقْمَارٌ خاصَّةٌ بها .







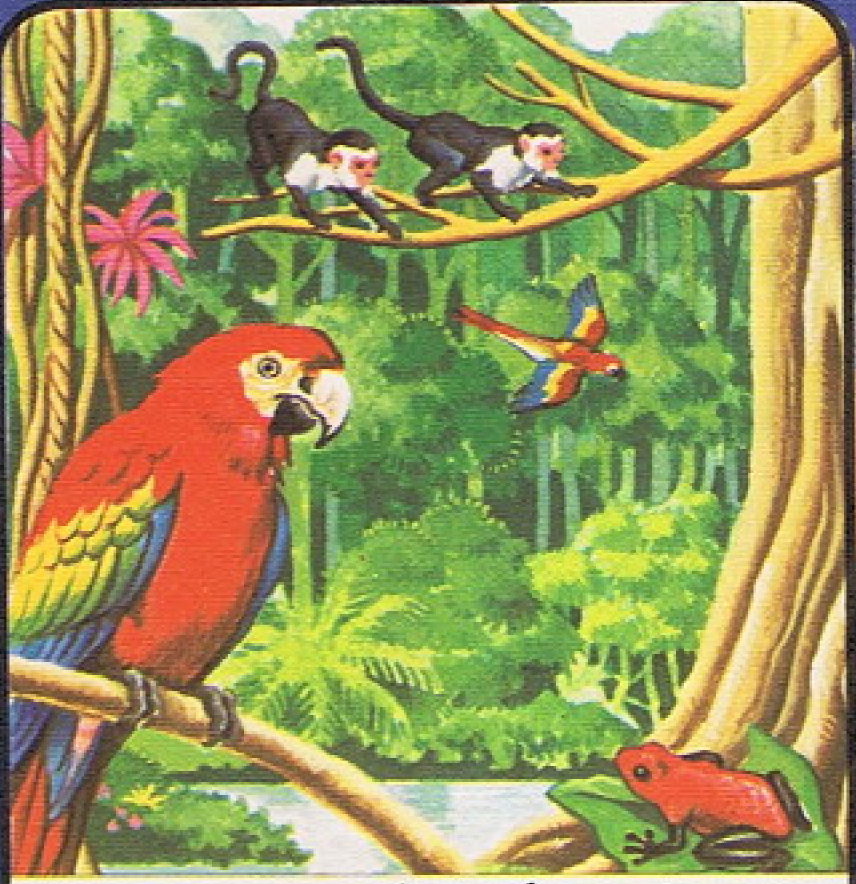
وَيَزْدَادُ الجوُّ بُرُودَةً كلَّما ابْتَعَدْتَ عن خطِّ الاستِواءِ . وأشَدُّ المناطِقِ بُرُودَةً علىٰ سَطحِ الأرض هما القُطْبَان الشَّمَاليُّ والجَنُوبيُّ ويُغَطِّيهما الثَّلجُ دَائماً .

وتَبْلُغُ المَسَافَةُ حَوْلَ الأرض نَحْوَ ٤٠,٠٠٠ كم (٢٥٠٠٠ ميل) . وَتَحتَاجُ إلى مُدَّةِ شَهْرٍ كَامِلٍ لِتَدورَ حَوْلها بالسَّيَّارَةِ دُونَ توقّف .



أما المناطق الجبلية فتبلغ خُمس مساحة الأرض اليابسة تقريباً .

وقليلٌ من النَّاسِ يَعيشُون في الجبالِ . وهي في الغالِبِ شَدِيدَةُ الانْحِدَارِ لا تصلُحُ للبناء ، وبَارِدَة لِدَرَجةٍ لَا تُساعِدُ على نُمُوِّ الأَشْيَاء .



وَيَكونُ الجوُّ حَارّاً على مَدارِ السنة بالقرب من خط الاستواء . ويوجد في أمَاكِنَ عديدةٍ غاباتٌ كثيفَةٌ مُلْتَفَّةٌ . وتنمو الأشجارُ في بعْضِ الأحيانِ إلى عُلُوٍّ يُعَادِلُ ارتفاعَ بناءٍ مُؤلَّفٍ من عشرين طَبَقَة .

وأشَدُّ مَناطِق العَالم حَرَارَةً هي مَسَاحةٌ عَلى جَانِبَيْ خط الاستِواء تُسمَّى « المناطق الإستوائية » .

تَـزِنُ الأرض حَـوَالى ٦٠٠٠ مليـون ، مليـون ، مليون طن .

رِحْلَةٌ إلى بَاطِنِ الأَرض

تَخَيَّلْ أَنَّكَ ذَاهِبٌ في رِحْلَةٍ خِلَالَ باطنِ الأرض . عَلَيكَ أوَّلًا أن تقطعَ مسافةً خلالَ الطبقةِ الخارجيَّةِ الصخرية والمُسَمَّاة « القِشْرَة » .



تتكوَّنُ الطَّبقةُ العليا من التربةِ من حُبَيباتٍ صغيرةٍ من صُخورٍ مسحوقةٍ ومن بقايا نباتاتٍ مُتَعَفِّنة . ويوجد تحتَ التُّربة طبقةٌ من حجارةٍ صغيرةٍ ، يَليها طبقاتٌ من الصُّخور .

وقد تَجِدُ في الصَّخْرِ جَدْوَلًا أو نهراً جَوْفيّاً .

الصَّواعد

فغالباً ما تكونُ في الصخورِ الجيريّة التي تتآكلُ بسُهولَةٍ بفِعْلِ الماء . أمَّا ماءُ المطرِ فيُحدِث في سَطحِ الأرض شُقوقاً وثُقوباً يزدادُ حجمُها تَدْريجيّاً حتى تُصبِحَ في النهايةِ كهوفاً وأنفاقاً .

داخل الأرض .

في الصُّورةِ مقطعٌ من الأرض تستطيعُ منهُ أن ترى مَاذا يشبهُ جوفُ الأرضِ . والمسافة إلى المركزِ تَبلُغُ ٦٣٠٠ كم(٣٩٠٠ ميل) .

تحتَ القِشْرةِ طبقةٌ من صخور لَيِّنَة تُسمَّى «الغطاء »أو « الكساء » . وفي أعلى هذا الغطاء تكون الصُّخورُ ساخِنَةً وَسَائِلَةً ودائمةَ التحرّك .

أمَّا مَركزُ الأرض فَيُدعى القلب .ويتألَّفُ الجزء الخارجيّ مِنهُ مِن معادنَ سَاخنة **مَصْهُورة مُعْظَمُها حَدِيد** ونِيكلٌ . أمَّا الجزءُ الداخليّ من القلب فيتكوَّنُ من معادنٍ صُلبةٍ .

وقد تَصلُ دَرجةُ الحرارةِ في القلبِ إلى ٤٠٠٠ درجة مِئَويةٍ .

الأرضُ مغطَّاةٌ بقشرةٍ خارجيةٍ صلبةٍ تتراوح في سُمكِهَا بين خمسةٍ وأربعةٍ وستين كيلومتراً . ولَمْ يحفر أحدٌ قطُّ إلى عمق تجاوزَ سُمكَ القشرةِ . ولكن العلماء يَعرِفون بشكلٍ تَقْريبيّ ماذا يُشبهُ بَاطِنُ الأرضِ .





ويسَاعِدُ على تَفْتِيتِ الصُّخُورِ جُذُورُ النَّباتَاتِ النامِيَةِ ، وجُحُورُ الحَيَوانَاتِ الصَّغِيرَةِ والحَشَرات .

في بعضِ أَجْزَاءِ صحراءِ شماليِّ إفريقيا جداوِل جوفيَّةٌ يمكن الْتِقَاط الأسماك منها .

وَكُلَّما تَعَمَّقتَ في جَوفِ الأرض ، كلّما عَثرت على انواعٍ مختلفةٍ من الصخور . وَتَتَكَوَّن بعض هذه الصخور من المعادن ، بينما يحتوي البعضُ الآخر على أحجارٍ كريمةٍ مثل الأَلْماس .

وهذه الأشكالُ الغريبةُ تحتاج إلى مئاتِ السِّنين حتى تتكوَّن . وهي مكوَّنةٌ من مادة كيماويةٍ تُدعَى الجير التي هي من مُخَلَّفاتِ الماءِ المتقطِّر

وَيمكنُ أن يوجدَ النِّفطُ مَدفوناً في الصخور . وهو في الغالبِ مكوّنٌ من البقايا المَسْحُوقة لحيواناتٍ بحريةٍ صغيرةٍ عاشَتْ قَبلَ ملايين السِّنين .

يمكنُ الوصولُ إلى منجمٍ كمنجمِ الفحمِ الحَجريِّ هذا . وأَصْلُ الفحمِ الحجريِّ أشجار كانت نامية قبلَ ملايين السنين . ثمَّ أُغرِقَتْ الغابات بالفيضانات ، وضُغِطت الأشجارُ تحت طبقاتٍ من الطِّينِ والرَّملِ ، ثمَّ قَسَت ببطءٍ وأصبحت فحْماً .

لِمَ الهِضابُ والأوْدِية :

بَعْضُ الأجْزاءِ مِن سَطْحِ الأرض مُنْبسِطة ، بينما أجزاءٌ أخرى جبليةٌ وهَضَبية ، ويتغيّرُ سطحُ الأرض باسْتِمْرار ، ولكنَّ هذا التَّغيُّر بَطيءٌ في العَادَة لِدَرجَةِ أنَّك لا تَسْتَطيعُ ملاحظةَ الكثير منه طوالَ حَياتِك . ويَحْدُثُ في بَعض الأحْيانِ أنْ تضغط الصُّخورُ السَّائِلةُ في الغلافِ طَبقة القِشْرَةِ الخارجيَّةِ أو تَرفعَها ، مِمَّا يُؤدِّي إلى تكوُّن النُّتُوءَات ، والتي بدورِها تَتَحوَّلُ إلى جِبَال .



وتتحرَّك الأنهارُ الجليديةُ ببطءٍ حاملةً معها الصخورَ والأتربة والحجارة . وفي العصر الجليدي ، قبل حوالى مليون سنة ، كان هناك الكثير من هذه الأنهار الجليدية . وقد ذابَ معظمُها الآن . ولكنَّك ، حتى الآن ، تستطيع أن ترى الأوديةَ ذات الجوانب المنحدرةِ والقيعان المنبسطة التي حَفَرَتْها تلك الأنهار .

ويحصل أحياناً أن تندفعَ الصخورُ السائلة (من طبقة الغطاء) بقوَّة من سطح القشرة ، ثم تبردُ وتصبح قاسية مخلِّفة وراءها جبلاً مخروطيّ الشكل يسمَّى « البركان » . ويكون البركان ثائراً عندما تندفع الصخورُ السائلةُ فجأةً من قمَّته وتسمَّى « الحمم البركانية » .

والجبال المخروطيَّة الشَّكل هي في الغالب براكين خامدةٌ لا تثور أبدا .

وتقذفُ الأمواجُ بقوَّةٍ الحصى والرَّملَ على الصخور ، فيؤدِّي ذلك إلى نحتِ أشكالٍ غريبة على طول الشَّاطِىء .

والجبالُ المستجدَّةُ تكون في الغالِب شديدةَ الانحدار وعالية ولها قِمَمٌ مُدبَّبة .

ويتكوَّن الجبل ذو الكتل المتجاورة عندما يكون هناك شقٌّ في القشرةِ الأرضية .

أحياناً عندما تُشقُّ طريقٌ أو تُمدُّ سِكةُ حديدٍ في الجبال ، فإنك تستطيع مشاهدة طبقاتٍ مُختلفةً من الصُّخور .

وكما تُدفع الجبالُ بقوةٍ من الأعماق ، فإن الأرض تتكوّن من فوقُ أيضاً ، فهي تَبْلَى بفعلِ مياهِ الأنهار والأنهار الجليدية والمطر والرياح والثّلج وحرارة الشّمْس .

وتحمل الرياحُ والأمطارُ معها حبيبات الرمل وتلقيها على الصخور وتحكُّها بها كما نفعل بورقِ الزجاج . وبعض الصخور أَلْيَنُ من البعض الآخر ، وهذه يكونُ تآكلُها أسرع .



الأفق هو النقطة التي يظهر عندها أن السَّماءَ تلتقي مع الأرض ، ولا يُمكِنُك أن تَرى وراءَها . وسبب ذلك هو سطحُ الأرضِ المنحني .

ويحدثُ أحياناً أن تهتزَّ الصّخور على سطح الأرض وتَتَشقَّق بسبب حركةِ الصخور السَّائلة (في طبقة الغطاء) ويسمَّى هذا « الزِّلزَال » .

يَعيشُ مُعْظَمُ النَّاس في الأودية ، وفي الأراضي المنخفضَة المسمَّاة بالسُّهول وفي الأماكن العالية المسمّاةِ (بالنِّجاد) .

ابحثْ عن بعض الصّخور التي انتهت إلى أشكال غريبةٍ .

تكونُ الجبالُ القديمةُ أكثرَ انخفاضاً وأقلَّ خشونةً لأن نتوءَاتِها تآكَلَتْ مع الزمن .

تتكوَّن مجموعةُ الجبالِ عند انْدفاعِ القشرةِ السَّطحيةِ أو ضغطِها . وقد تكوَّنت كلُّ سلاسل الجبال (مجموعات الجبال) بهذه الطريقة .

والممرّ هو وادٍ ضيِّق منحدر الجوانب تكوَّن بفعلِ مياه نهرٍ شَقَّت طَريقها عبرَ صُخُورٍ قاسيةٍ .

المـــاء

الأرضُ هي الكوكبُ الوحيدُ في المجموعةِ الشمسيَّة الذي يحتوي على الماءِ . ولا تتغيَّر كميَّةُ الماءِ الموجودةُ على الأرض ، ويتكرَّرُ استعمالُها مرَّةً بعدَ مرة . وتُسمَّى هذه العمليَّة بـ « دَوْرَة الماء » . وحتَّى تفهَم كيفَ تتمُّ هذه الدَّورةُ تتبَّعْ الأشكالَ من ١ إلى ٤ .

١

تُسخِّنُ حرارةُ الشَّمس المياهَ السَّطحيَّة في الأنهارِ والبحارِ ، وتحوِّلها إلى بُخارٍ رطبٍ في الهواءِ . وتسمَّى هذه العمليَّة « التَّبْخير » .

٢

تتكاثفُ حُبَيْبات الرُّطوبَة معاً مُكوِّنَةً السُّحب .

٣

وعندما تزدادُ هذه الحبيباتُ برُودَة ، تتحوَّل إلى قطراتِ ماءٍ ، وينزلُ المطرُ من السُّحب .

٤

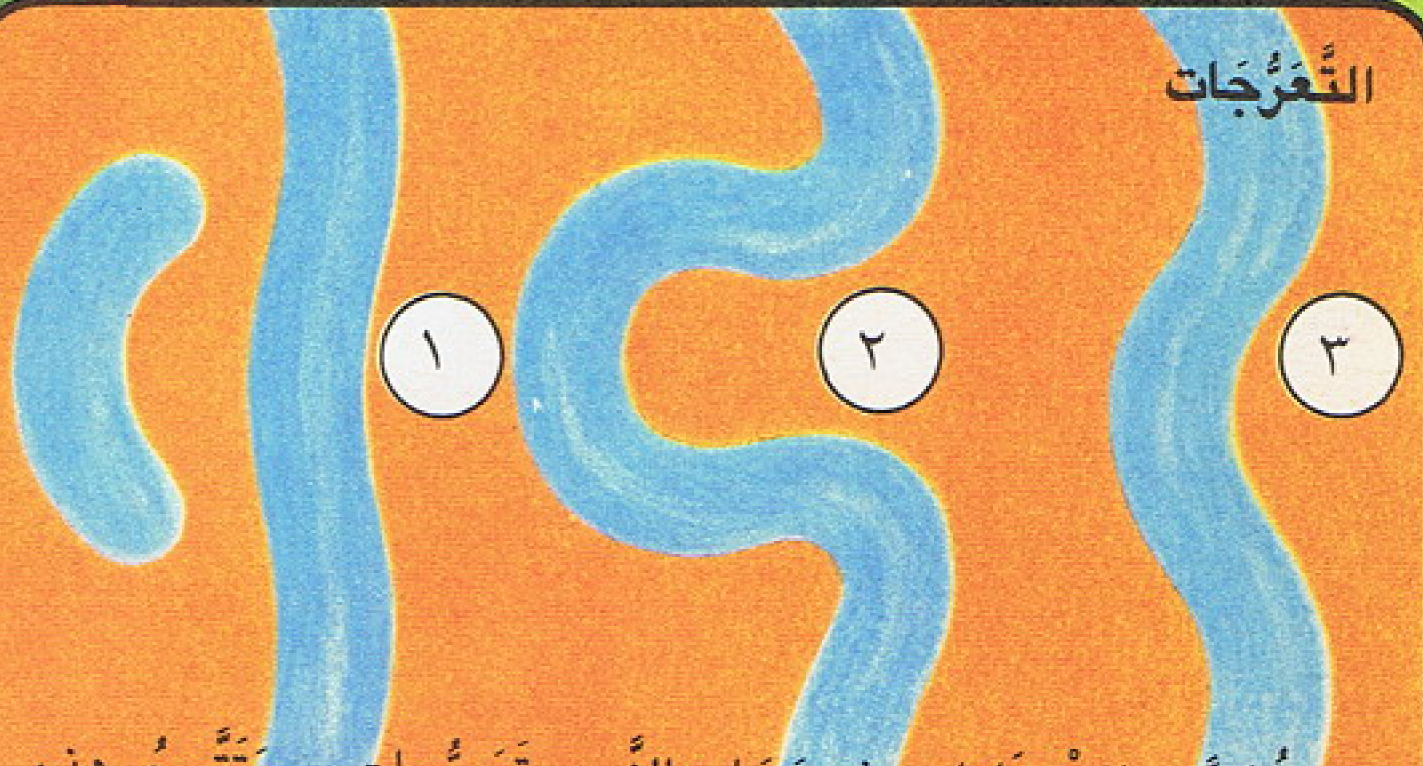
وعندما ينزِلُ المطرُ ، يتسرَّبُ الماءُ إلى باطنِ الأرض ، ويتجمَّعُ في الأنهارِ والينابيع الجوفيَّة . ثُمَّ تلتقي هذه مع الأنهار السَّطحيَّة ، وتعودُ في نهايَةِ المطَافِ لتصبَّ في البَحْرِ .

غالباً ما يَبْدأُ النَّهْرُ من نبعٍ يقعُ في جانبِ هَضْبَة . ويُسمَّى هذا المكان الذي يتدفَّقُ منه النَّهر المنْبَع .

يَجْري النَّهرُ عادةً في البدايةِ سريعاً وفي خطٍّ مُسْتقيم ، ثمَّ يُبطىء ويتَّسع ويتعرَّجُ من جانب إلى آخر مُتحاشياً الصُّخور القاسِيَة .

وعندما يَجْري النَّهرُ فوقَ صُخورٍ قاسية ، ومنْها إلى صُخور أكثرَ لُيونَةً ، فإنَّ الصُّخور الليِّنة تتآكلُ بسُرْعَةٍ أكْبر . ويُؤدِّي ذلك إلى تكْوين ما يُشْبهُ الدَّرَج في مَسارِ النَّهر ، ويُسمَّى هذا الدَّرج « الشَّلَّال » .

التَّعرُّجات



تُسمَّى الانحناءات في مَسارِ النَّهرِ تعرُّجات . وتتَّسعُ هذه التَّعرُّجات تدْريجياً على مرِّ السِّنين . وقدْ يحدُثُ بعْدَ الفيضان أنْ يَعْلُو النَّهرُ فوقَ ضِفافِه ويسْتمرَّ في خطٍّ مُسْتقيم . وتُسمَّى الحلْقَة التي يترُكُها وراءَه « البُحَيْرَة القوسيَّة » .

تُساعِدُ الأنْهارُ في تكوينِ المَناظِرِ الطَّبيعيَّة . فَهِيَ تَحْفِرُ في الأرْضِ وتَحْمِلُ معها الصُّخُورَ والأتْرِبَةَ إلى البَحْرِ . وبعد مئاتِ السنين تتكوَّنُ المَمَرَّاتُ الضَّيِّقَةُ والأوْدِيةُ الشَّدِيدَةُ الانْحِدار .

يُسمَّى المَكانُ الذي يَلْتَقِي فيهِ النَّهرُ مَعَ البحرِ بـ « المَصَبّ » .

الرَّافِدُ هو النَّهرُ الصَّغيرُ الذي يَصُبُّ في نَهرٍ أكْبَرَ منْهُ .

يُلْقِي النَّهرُ أحْياناً كَمِّياتٍ كَبيرَةً مِنَ الوَحْلِ والحِجارةِ عندَ مصبِّه ، فاذا لم يجرف البحر ما يلقيه النهر تَكَوَّنَ ما يسمَّى الدِّلتا .

أمَّا أَجْزاءُ الهَضَبةِ الَّتي تَبْرُزُ في النَّهرِ فَتُسَمَّى « نُتُوءَات » .

تَنْشَأُ البُحَيْراتُ عِنْدَمَا يَمْلأُ الماءُ حُفَراً كُبْرَى في الأرضِ .

تجِفُّ بَعْضُ البُحَيْراتِ الضَّحْلَة عِنْدَمَا لا يَكُونُ المطرُ كافياً .

« الحِمَّة » نَبْعٌ مِنْ ماءٍ حارٍّ يَنْطَلِقُ إلى أعلى مِنْ جوفِ الأرض . وَهُوَ يُسَخَّنُ بِواسطةِ صُخُورٍ حارَّةٍ تَحتَ القِشْرَة .



شَلَّالاتُ « اَيْنجل » في فنْزويلّا هي أعْلى شَلّال في العَالَمِ ، إذ يَبْلُغُ إرْتِفاعُها كيلومترا . أي أنَّ ارتِفاعَها يَزِيدُ عَلى ضِعْفِ ارتفاع أطْوَل عَمارَة في العَالَمِ والتي تَتألَّفُ من مِئَةٍ وعَشْر طَبقات .

ماذا في البَحْر ؟

تُغطّي البِحارُ والمحيطاتُ حَوالى ٣/٤ مساحةِ سطحِ الأرض . وهي مَليئةٌ بأنْواعٍ شتّى منَ النَّباتاتِ والحَيوانَاتِ المُخْتلفةِ . ويَحْتوي ماءُ البَحْرِ على كمِّياتٍ كَبيرةٍ منَ المَوادِ الكيْميائيَّةِ والأمْلاحِ المَعْدنِيَّةِ المُفيدةِ بِمَا في ذلكَ مِلْحُ الطَّعام . ولِمِياهِ الأنْهارِ الفَضْلُ الأكْبَرُ في جَلْبِ هذه الكِيماويّاتِ إلى البَحْرِ بَعْدَ أنْ تُذيبَها مِنَ التُّرْبَةِ . ولايكونُ البَحْرُ ساكِناً أبَداً ، بَلْ ماؤُهُ في حَرَكةٍ دائِمَة .

اللُّجَجُ هي أمْواجٌ كَبيرَةٌ عالِيَةٌ تُسَبِّبُها الزَّلازِل .

السَّمَكُ الطَّائِر .

تَعيشُ مُعظَمُ النَّباتاتِ والحَيَوانَاتِ بالقُرْبِ من السَّطحِ ، حَيْثُ يكونُ الماءُ دافِئاً لأنَّ الشَّمسَ تُسَخِّنُهُ . أمَّا قاعُ البَحْرِ فبارِدٌ جِدّاً وَمُظلِم .

قنديل البحر

ثُعْبانُ البَحْر

إذَا وَضَعْتَ رِسالةً في زُجاجَةٍ ، وَقَذَفْتَ بها في البحرِ فإنَّ البحرَ يَحْمِلُها وقد يَنْتَهي بها المَطافُ في جزءٍ آخَرَ مِنَ العَالَمِ . وسَبَبُ ذلكَ وُجودُ التَّياراتِ المائيَّةِ في المُحيطاتِ . وهي تَتَحرَّكُ في مَسَاراتٍ دائِريَّةٍ كَبيرةٍ بَينَ المَناطقِ الحارَّةِ والمَناطِقِ البارِدَةِ . وتَنْشأُ هذه التيّاراتُ عن الرِّياحِ ودَوَرانِ الأرض .

« المَرْجانُ » حَيَواناتٌ صَغيرةٌ هلاميَّةُ الشَّكلِ تَعيشُ في البِحارِ الدّافِئَةِ الضَّحْلَةِ . ويصنعُ كُلٌّ مِنْهَا حَوْلَ جِسْمِهِ غِلافاً خارجيّاً من حَجَرِ الجيرِ لحِمايَتِهِ . ويُتْرَكُ هذا الغلافُ بعدَ مَوْتِ الحَيَوانِ ، ثُمَّ تَنْمُو حيواناتٌ أخرى فوقَهُ وهكذا يُبْنَى جِدارٌ اسْمُهُ « الحاجِزُ المَرجَانيّ » .

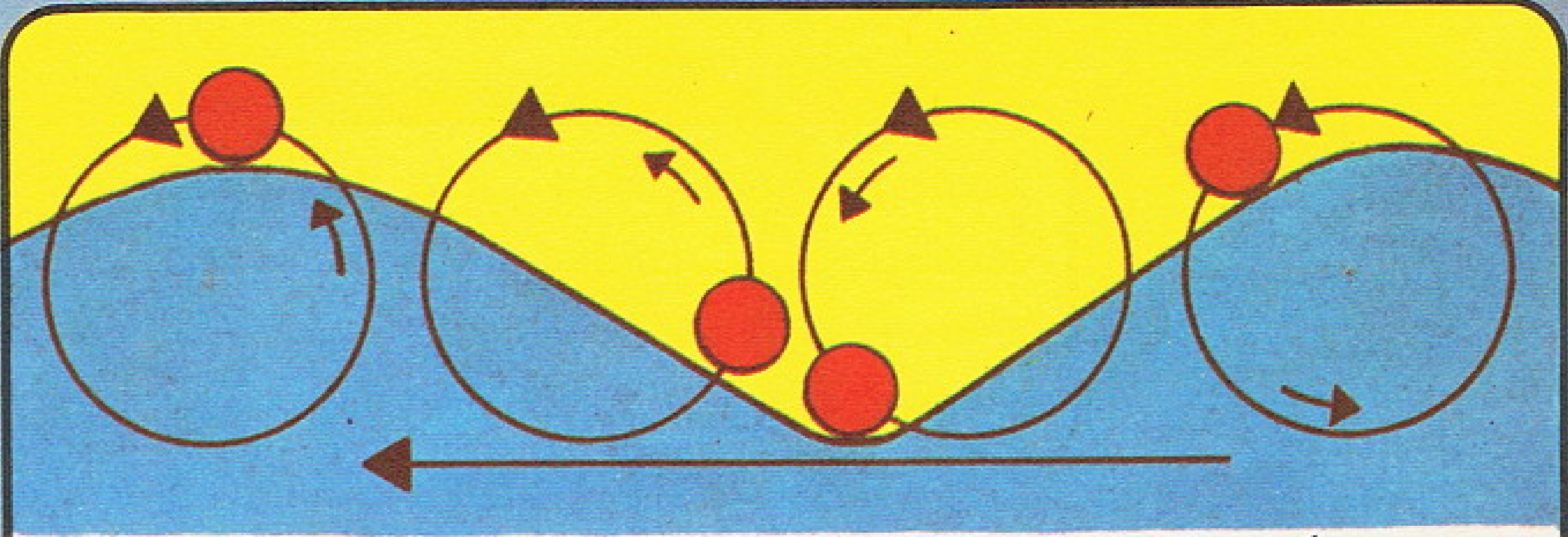
قَاعُ البَحْرِ لَيْسَ مُنْبَسِطاً ، وَفيهِ الكَثيرُ مِن الجِبالِ والأوديَةِ كَمَا هيَ الحَالُ على سَطْحِ الأرض . وعندَمَا تَبْرُزُ جبالُ البَحْرِ فوقَ سَطحِ الماءِ فإنَّها تُسمّى « الجُزُر » .



وفي بعضِ الأحْيانِ يبرُزُ الحاجِزُ المَرْجانِيُّ فوقَ سطحِ البحرِ مُكَوِّناً جزيرة . وتُسَمّى مَجموعةُ الجزرِ المرجانيَّةِ « الجزيرةَ الحلقيَّةَ » عِندمَا تكونُ على هَيْئَةٍ دائِرَة .

والبِحارُ مِنْها البارِدُ ومِنْها الحارُّ . وأكْثَرُ البحارِ حَرارةً الخَليجُ العربيُّ والذي تبلغُ دَرَجَةُ حَرارَتِهِ أحياناً ٣٥° م . أمَّا أكثَرُها بُرودَةً فهو المُحيطُ القُطبيُّ وهو مُتجمِّدٌ في أماكنَ عديدَة .

الأَمْوَاج



تَتَكَوَّنُ الأَمْواجُ بِواسِطَةِ الرِّياحِ . وهي تبدو وكأنها تَتَحَرَّكُ فوقَ السَّطحِ ، والحقيقةُ أن الماءَ يتحرَّكُ حَرَكَةً دائِرِيَّةً . فإذا رَمَيْتَ شَيْئاً في البحرِ فإنَّهُ يصعَدُ ويهبِطُ كما ترى في الرَّسمِ .

يبلُغُ ارتفاعُ جبلِ « موناكي » في جَزيرةِ هاواي ١٠ كم (٦ ميل) وذلِكَ مِنْ قاعِ البحرِ إلى قِمَّةِ الجبلِ . وهَذا أعلى مِنْ أعْلى جبلٍ على سطحِ الأرضِ وهو جبلُ « افرست » .

فَرَسُ البَحرِ

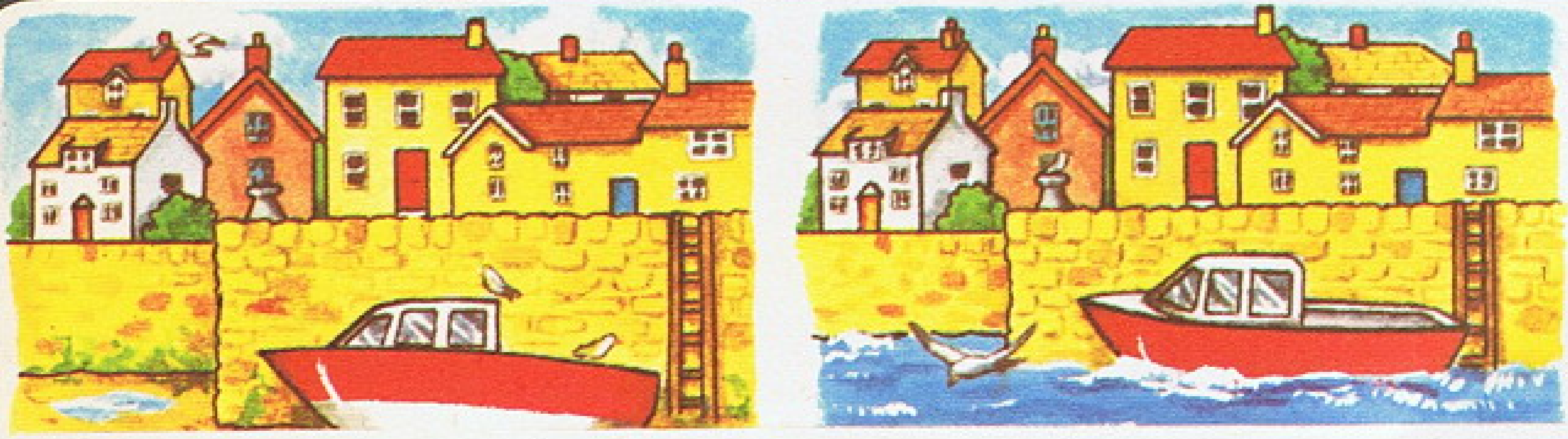
سَمَكُ القِرش

تَسْتَطيعُ الأسْمَاكُ أن تَتَنَفَّسَ تحتَ الماءِ ، لأنَّ لَهَا خَياشِيم تَسْتَخْلِصُ بِواسِطَتِها الأكسجين مِنَ الماءِ .

وأكثرُ البحارِ مُلُوحةً في العالمِ هو « البحرِ الميِّت » . وتَبلُغُ ملوحتُهُ حدّاً لا يستطيعُ معها شيءٌ أن يعيش . ويُمْكِنُ للإنْسانِ أن يطفو فيهِ بِسُهولةٍ دون أن يَسْبَح .

تَنْمُو الأعْشَابُ البحريَّةُ ويَعيشُ المَحارُ بالقُربِ من الشاطِىء .

الأُخْطَبُوط

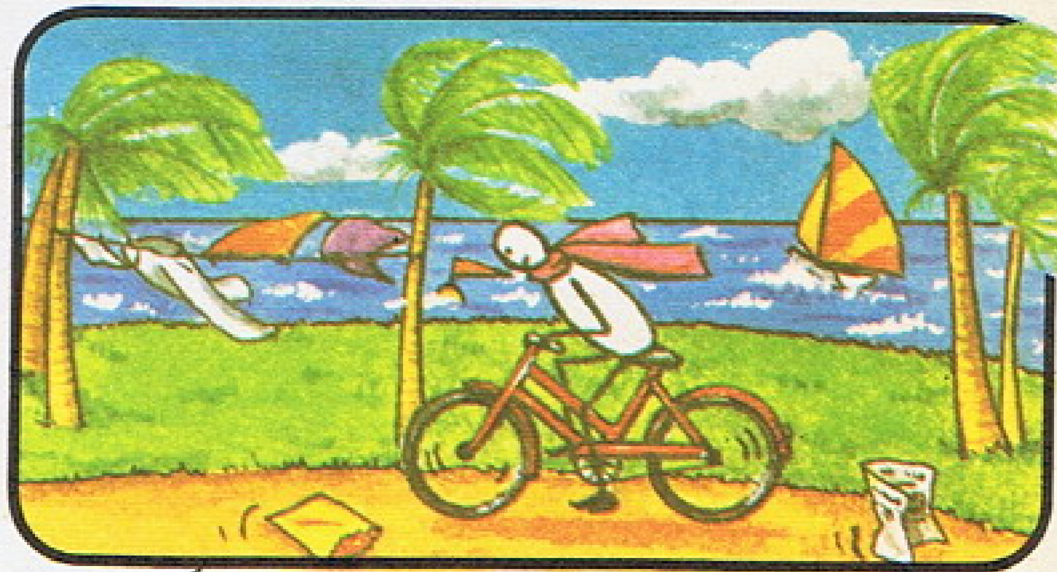


يَرْتَفِعُ مُستوى الماءِ ويَنْخَفِضُ مَرَّتَيْنِ في اليومِ في مُعْظَمِ الشَّواطِىء البَحْريَّةِ . وتُسَمَّى هذه الظَّاهِرَةُ بالمَدِّ والجَزْرِ . وسَبَبُها جاذبيَّةُ أو مغنطيسيةُ كل من القَمرِ والشَّمسِ . ويُحدِثُ هذا الجَذْبُ انتِفاخَيْنِ في مياهِ المُحيطاتِ على جَانِبَيْنِ مُتَقابِلَيْنِ مِنَ الأرض . ويَتَحَرَّكُ هذان الانتِفاخان مع دَوَرانِ الأرضِ مِمَّا يَتَسَبَّبُ في حُدوثِ المدِّ والجَزْرِ .

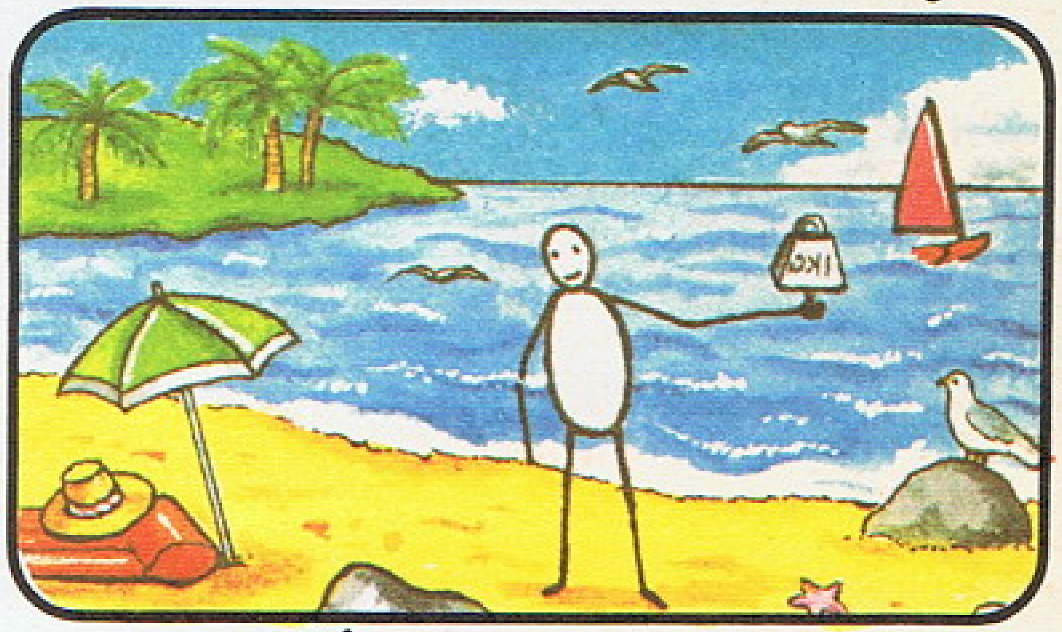
وأكْثَرُ الأماكِنِ عُمْقاً في البحارِ هو بحرُ « تشالنجر » في المُحِيطِ الهادِىء ، حيث يزيدُ عمقُه على ١١ كم (أكثر من ٧ أميال) وإذا ما ألقيتَ كرةً فولاذيَّةً في هذا المكانِ فإنَّها تَسْتَغرِقُ أكثرَ من ساعةٍ قبل أن تصِلَ إلى القاعِ .

مَاذَا في السَّمَاء ؟

الأرضُ مُغلَّفَةٌ بِطَبقةٍ من الهواءِ تُسَمَّى « الغلافَ الجَوِّي » وهو يَحْتوي على غازاتٍ عَديدةٍ مُخْتَلِفَةٍ ، منها الأُكْسُجِين الذي نَحتاجُهُ لِنَعِيشَ ، وثاني أُكْسِيد الكَرْبُون الذي تَحْتاجُهُ النَّباتات . ويَحْمِينا هذا الغِلافُ الجوِّيُّ من أشِعَّةٍ خطِرَةٍ تُصْدِرها الشَّمسُ وتُسَمَّى « الأشعة فوق البَنَفْسَجِيَّة » . وهو يعملُ بصفةِ غِطاءٍ للأرضِ فَيَمْنَعُ تَسَرُّبَ الحرارة منها أثناءَ الليلِ . ويَبْقَى هذا الغلافُ الجوِّيُّ في مَكانِهِ بواسِطةِ قوَّةِ جَذْبِ الأرض .



أنت لا تستطيعُ أن تَرَى الهواءَ ، ولكِنَّك ترى حُبَيبات الغُبارِ السابحةَ فيه . ولا تستطيعُ أن تُحِسَّ به إلّا عندما يُهبُّ باتجاهِك ، فالرِّيحُ هي هواءٌ مُتَحَرِّك .



للهواءِ ثِقَلٌ ، ولكن أجْسامَنا لا تشْعُرُ بثقلِه . وهو يخفُّ كُلَّما ارتفعنا عن سَطحِ البحر . ويبلُغُ وزنُ الهواءِ الذي يَضْغَطُ على أظْفَرِ أصبَعِ الإبْهَامِ حوالى كيلوغرام عِندَ سطحِ البحر .



يُمكنُ تقسيمُ الغلافِ الجوِّيِّ إلى أربع طَبَقَات . وهو يَخفُّ تدريجياً ويَخْتَفي نِهائياً عند ارتفاع ٩٥٠٠ كم تقريباً (٦٠٠٠ ميل) عن سطح الأرض .

السُّحُب الليلية هي أعلى أنواع السُّحب المعْروفَة . وهي تَظْهرُ بعدَ مَغِيبِ الشَّمْس ، كما أنَّها مكوَّنة في الغالِب من غُبارِ الشُّهُب .

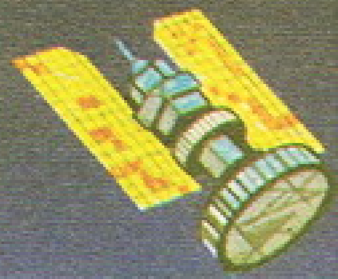
١٠٤٦ كم .
في طَبَقَة الأيونوسفير « الغلافُ الأيونيُّ » ، يكونُ الهواءُ خَفيفاً وحاراً ومَمْلوءاً بالكهرُباء . ويزدادُ سُخُونَةً كُلَّما زادَ الارتفاع .

الشُّهُبُ حُبَيْبات من الغُبارِ الآتي من الفضاءِ وهي تَدْخُلُ أحياناً في الغلافِ الجوِّيِّ للأرضِ وتحترقُ فيه .

٦٤ كم
والطَّبقةُ التاليةُ هي الستراتوسفير (الجزءُ الأعلى من الغِلافِ الجوي) . وتُحلِّق مُعظمُ الطائراتِ عند هذا الحدّ وذلك لأنَّ الهواء أكثرُ هدوءاً هُنا .

١٠ كم
تُسَمَّى أوَّلُ الطبقات التروبوسفير (الطبقةُ السُّفلى من الغلافِ الجوي) وهي أضْيَقُ الطبقاتِ ولكنَّها تحتوي على ٩٠٪ من الهواء . ومُعْظَمُ الأحوال الجوِّيَّة تَقَعُ في هذه الطَّبقة . وكلّما عَلَوْنا كلّما ازدادتْ برودة الهواء .

تتكوَّنُ السُّحُبُ من قطرات صغير[ة] مِنَ الماءِ أو الثَّلج . ويُمكِنُكَ أن تَج[د] أنواعاً مُختلِفةً من السُّحُبِ عن[د] مُخْتلِفِ الارتفَاعات .



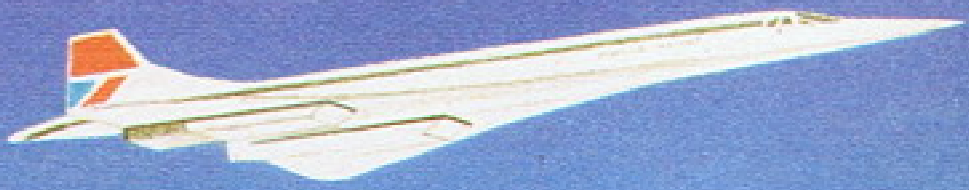
قمرٌ اصطناعيٌ لمراقبةِ الأحوالِ الجويَّةِ

تُسمَّى الطَّبقَةُ الخارجيَّةُ للغلافِ الجوِّيِّ الأكسوسفير . وهي مُتَّصِلةٌ مع الفضاءِ الكونيِّ حيثُ لا هواءَ على الإطْلاق .



إنَّ سُمْك طبقةِ الهواءِ حولَ الأرض بالنِّسْبَةِ إلى حجْمِها كالقشرةِ بالنسبة للتفاحة .

هذه هيَ أشعَّةٌ ضَوْئيَّةٌ متوهِّجةٌ تُسمَّى « الشَّفَقَ القُطْبيّ » . ويُمكنُ مُشاهدتُها من البلدانِ القريبةِ من القُطْبَيْنِ



التيارات النَّفَّاثَةُ هي رياحٌ عاليةُ السُّرعة تَهُبُّ عادةً من الغرب . ويَستغلُّها الطيَّارون المتَّجهُون شرقاً للإسراعِ في طَيَرانِهِمْ .



تَرْتَدُّ أمواجُ الراديو عن طبقةِ الأيونوسفير إلى أجزاءٍ مُختَلِفة من الأرضِ .



تصعَدُ بعضُ الطُّيور في طَيرانِها إلى ارتفاعِ حوالى ٨ كم (٥ أميال) .

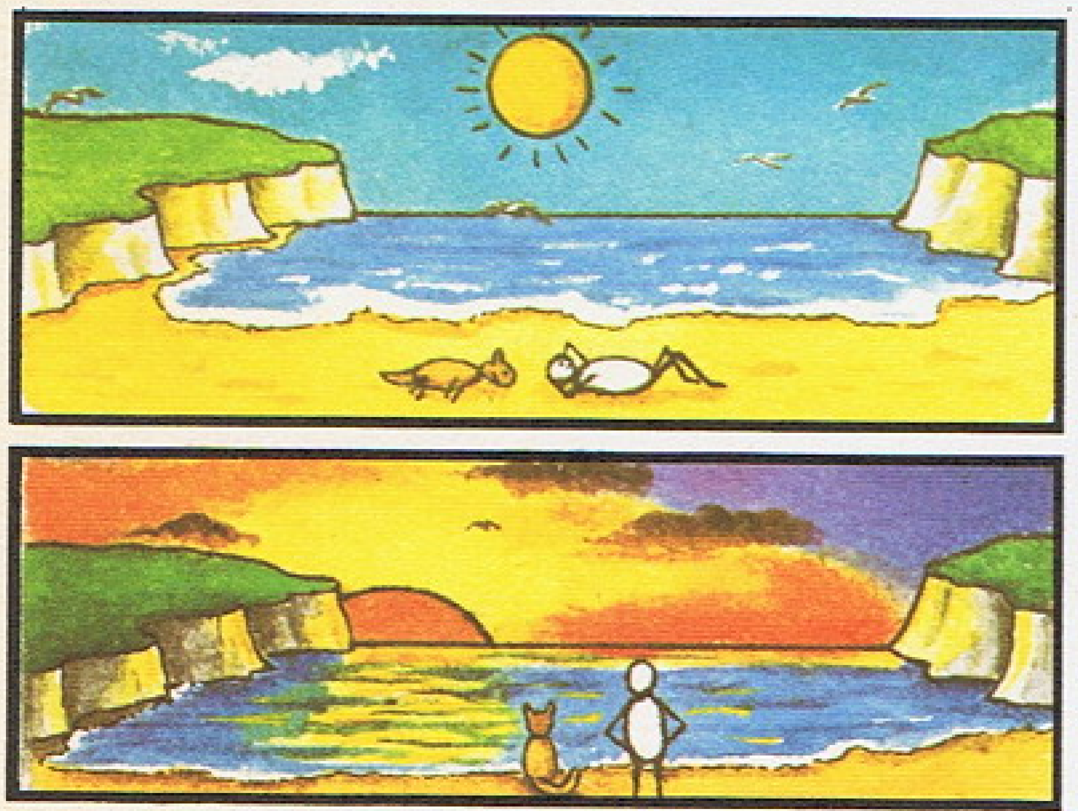
يكونُ الهواءُ عندَ قِمَمِ الجبالِ العاليةِ خفيفاً . ويأخُذُ مُتَسلِّقو الجبالِ معهم كمياتٍ إضافيةً من الأكسجين .

ما الذي يجْعَلُ النُّجومَ تَتَلْألأ ؟



تَظْهَرُ النُّجومُ مُتلألِئَةً لأنَّ الضَّوءَ الصادرَ عنها ينحَرِفُ عِندَ مُرُوره في الهواءِ . وَتَعْتَمِدُ زاويةُ انحِرافِهِ على دَرَجَةِ حَرارةِ الهواءِ . وبما أن الضَّوء يَمُرُّ من خلالِ الهواء البارِدِ والهواء الدَّافِىء فإنَّهُ يَصِلُنا مُشِعّاً من اتجاهاتٍ مُخْتَلِفةٍ في آنٍ واحد . وهذا يُشْبِهُ التَّلألُؤ .

ما الذي يَجْعَلُ السَّماءَ تُغيِّر لونَها ؟



تحتَوي أشِعَّةُ الشَّمْسِ على جميعِ ألوانِ قَوْس قزح المعروفة. ولكن لا يُمكِنُ مُشاهدَتُها جميعاً في آنٍ واحد . ويعتمدُ لَوْنُ السَّماءِ على مَوْضِعِ الشَّمْسِ . فعِنْدَما تكون الشَّمس عمودية تظهَرُ السماءُ زَرْقاء ، وعندما تكونُ الشَّمس مُنْخَفِضةً ، فإنَّ السماءَ قد تظهَرُ حمراءَ أو بُرْتُقاليَّةً أو بنفسَجيَّة .

الليلُ والنَّهار





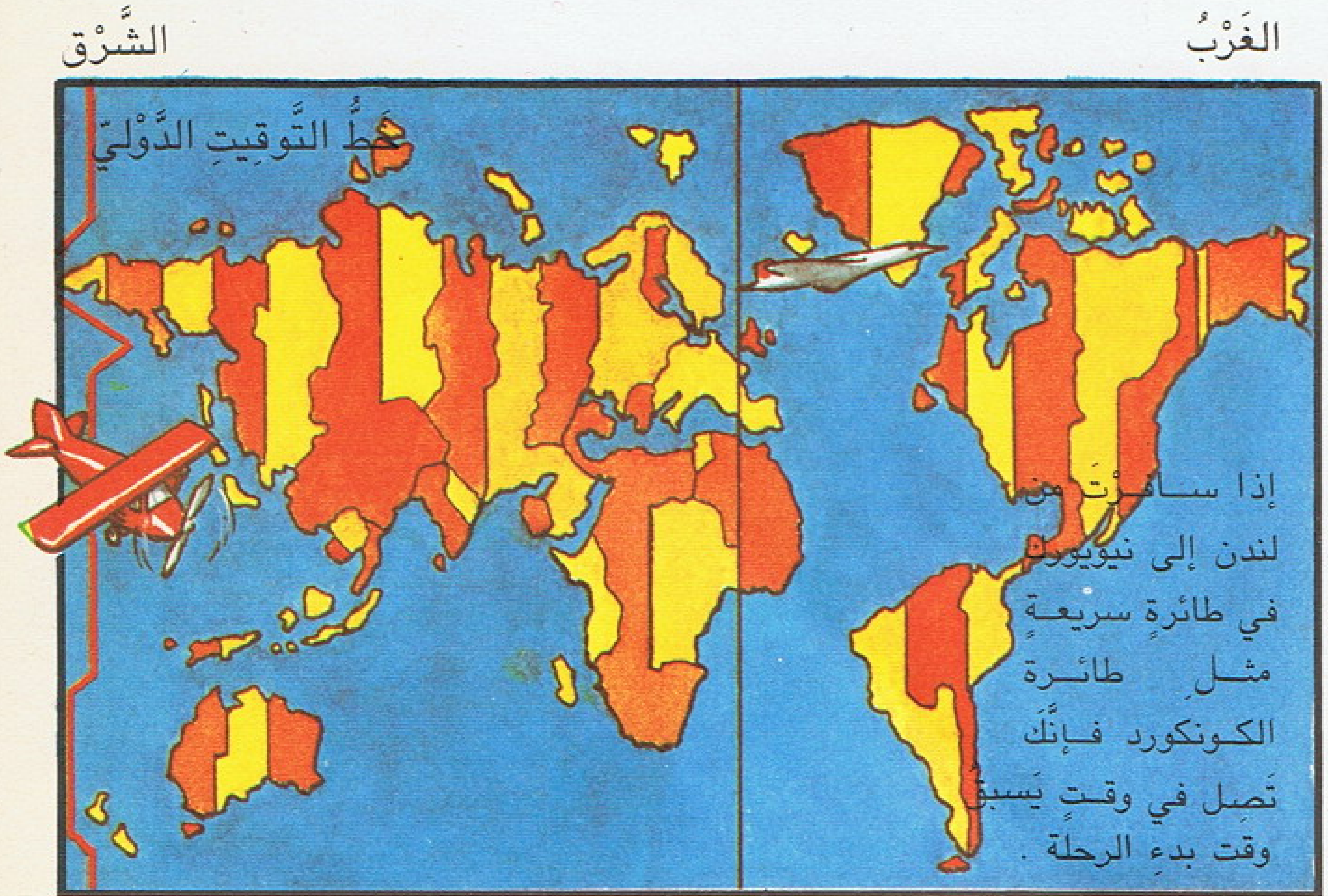
إنَّها الشمسُ التي تتسببُ في تَعاقُبِ الليل والنهار . والشَّمسُ كرةٌ ضخمةٌ من الغازاتِ الملتَهِبَةِ التي تُصْدِر الحرارةَ والضَّوءَ . وهي دائماً موجودة ، ولكن لا يُمكِنُ مُشَاهَدَتُها دائِماً لأنَّ الأرضَ تدورُ حولَ نَفْسِها . ويُخَيِّمُ الليلُ على الجزءِ الذي أنت فيهِ عندما يدورُ ذلك الجزءُ مُبْتعداً عن الشَّمس .

تحتاجُ الأرضُ إلى ٢٤ ساعة لتدورَ حولَ نَفْسِها دورةً كامِلةً واحدةً . وفي خِلالِ مُدَّةٍ تعادلُ نصفَ هذا الزَّمن تقريباً ، يكونُ ذلك الجزءُ من الأرض الذي تعيشُ فيهِ مُقابلاً للشَّمس . وتبدو الشَّمسُ خلالَ هذه المدّة وكأنَّها هي التي تسيرُ في السماءِ ، وحَقيقةُ الأمرِ أنَّ الأرضَ هي التي تسيرُ أمامَ الشمس .

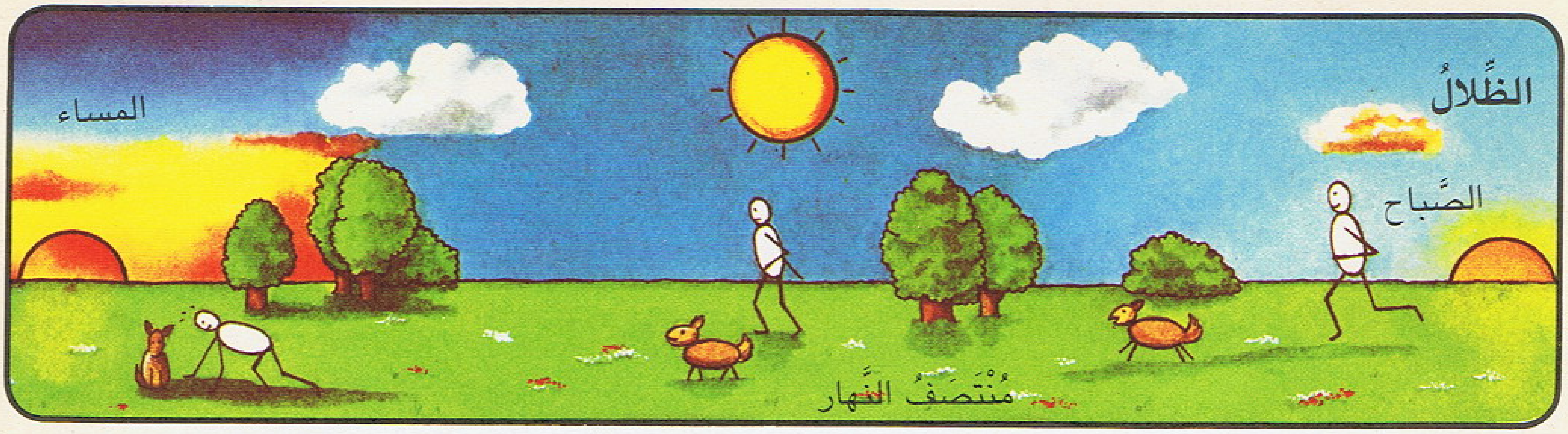
اخْتِلافُ الأَوْقات

لَيْسَ الوقتُ واحداً في مناطقِ العالمِ المختَلِفةِ ، بل إنه يَخْتَلِفُ مِنْ مكان لآخر . فعندما يكونُ الوقتُ عندك مُنْتَصَفَ النهار ، يكونُ عند الناس على الطَّرَفِ الآخر مَن الأرض مُنْتَصَفَ الليل .

ويُقْسَمُ العالم إلى أربعٍ وعشرين (٢٤) مِنْطَقَة تَوْقيت . فإذا كانَ الوقتُ في منطقةٍ ما الساعة الواحدة مثلاً ، فإنَّهُ يكون السَّاعةَ الثَّانيةَ في المنطقةِ التي تَلِيها إلى الشَّرق ، ويكونُ الساعةَ الثانية عشرةَ في المنطقةِ التي تَليها غرباً . وعندما تُسَافِرُ عِبْرَ مناطِقِ التَّوقيتِ المختلفةِ فعليك أن تُعدِّلَ ساعتكَ . ويتغيَّرُ التوقيتُ من اليوم الذي أنت فيه إلى اليوم الذي يليهِ عند موضعٍ يُسَمَّى « خط التوقيت الدولي » .

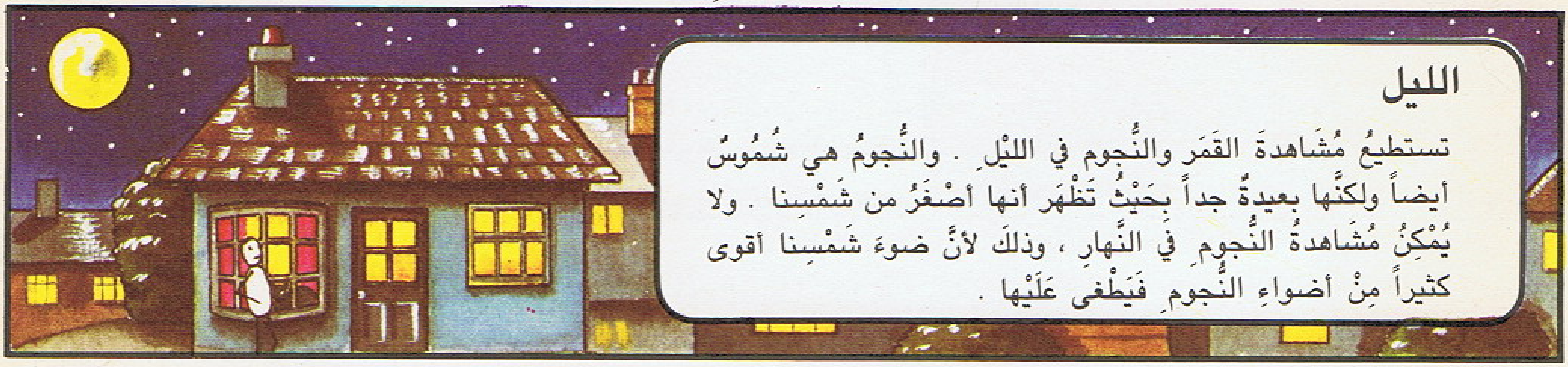


إذا سافرْتَ حولَ العالمِ ، فإنَّك تمرُّ عبر خِط التوقيت الدولي ،وعندئذٍ إمَّا أن تفقِدَ أو تكسِبَ يوماً كاملاً .



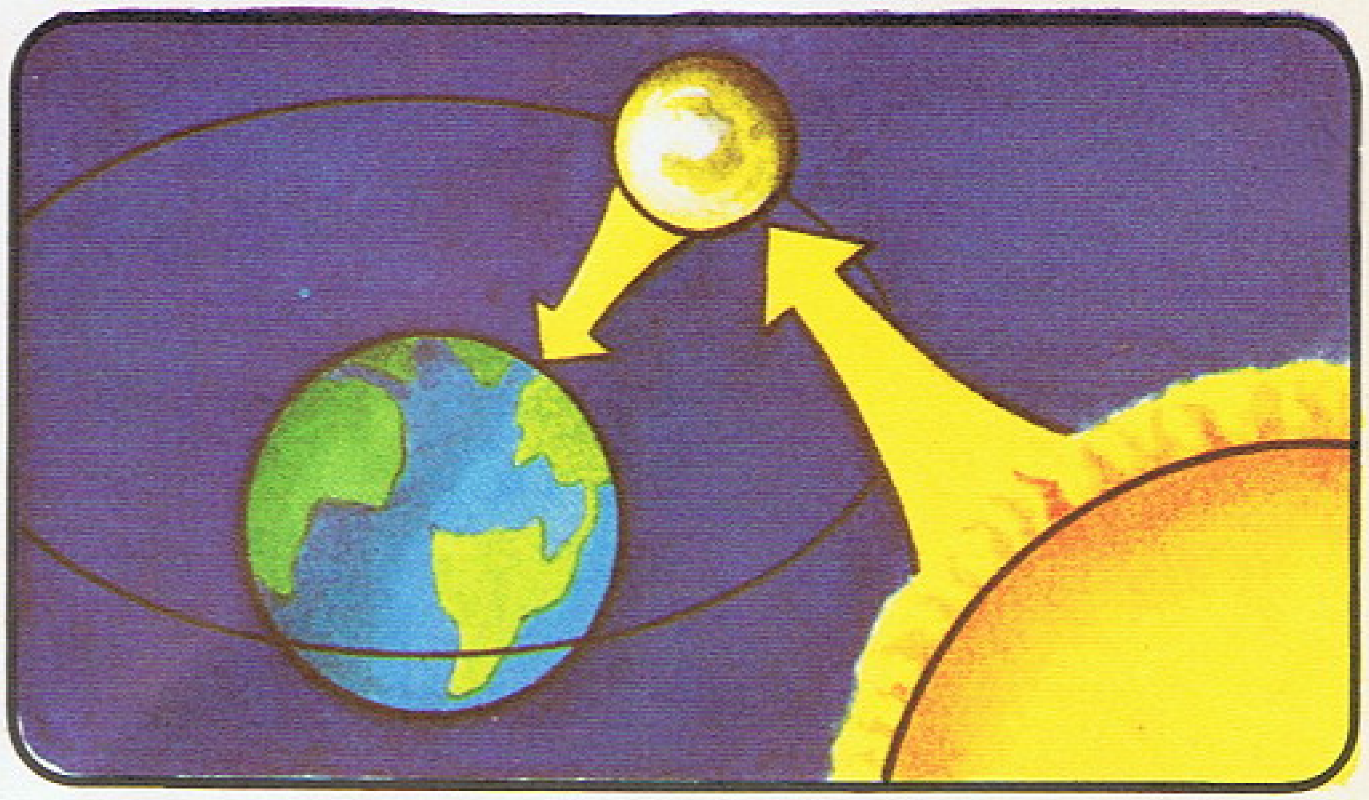
الظِّلالُ

تَسيرُ أشِعَّةُ الشَّمْسِ في خُطُوطٍ مُسْتَقيمَةٍ ولا تدورُ حولَ الأشياءِ . ولذا تتكوَّن ظلالٌ سَوْدَاء وَرَاءَ الأشياءِ التي تَقِفُ في طَريقِ هذه الأشعَّة . وفي فَتْرَةِ الصَّباحِ الباكِرِ وفترةِ المسَاءِ تكون الشَّمسُ مُنْخَفِضَة والظِّلالُ طَويلة . أمّا في مُنْتَصَف النَّهار فتكون الشَّمسُ عَمُودِيَّةً والظِّلال قصيرَةً جداً . ويُمكِن استِخْدامُ الظِّلالِ في المِزْوَلة لمَعرِفَةِ الوَقْتِ .



الليل

تستطيعُ مُشَاهدةَ القمَر والنُّجوم في الليْلِ . والنُّجومُ هي شُمُوسٌ أيضاً ولكنَّها بعيدةٌ جداً بِحَيْثُ تَظْهَر أنها أصْغَرُ من شَمْسِنا . ولا يُمْكِنُ مُشَاهدةُ النُّجومِ في النَّهارِ ، وذلكَ لأنَّ ضوءَ شَمْسِنا أقوى كثيراً مِنْ أضواءِ النُّجومِ فَيَطْغى عَلَيْها .



القَمَرُ كُرَةٌ من الصَّخْرِ تدورُ حولَ الأرض . وهو يَدُورُ مَرَّةً واحدةً في الشَّهْرِ ، ولا يُصْدِرُ ضوءاً من ذاتِهِ . ونَحْنُ نُشَاهِدُه لأنَّ الشَّمْسَ تُسْقِطُ أشِعَّتَها عَلَيْهِ ، وهو بِدَوْرِهِ يَعْكِسُها إلى الأرض .



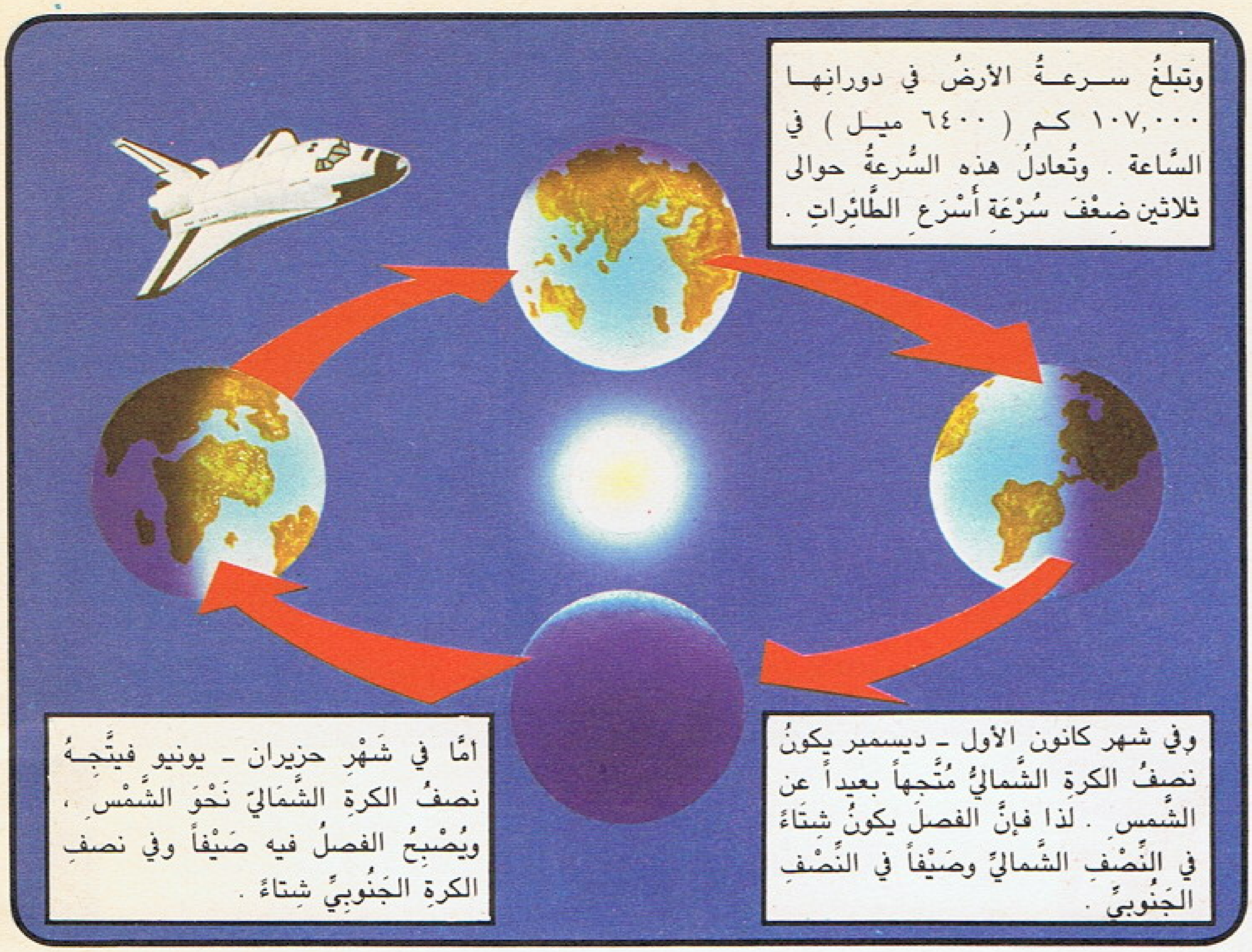
يَبْدو القمرُ وكأنَّ شَكْلَهُ يَتَغَيَّرُ ، ولكنَّهُ في الحقيقةِ لا يَتَغَيَّرُ . إلا أن الجزءَ المُضَاءَ مِنْهُ يَخْتَلِفُ من مَرْحَلةٍ إلى أخرى من مَرَاحِل دورانِهِ حول الأرض .

وهذه الصُّورةُ تُبَيِّنُ الجزءَ المُضَاءَ إذا كان في المَوْضِعِ المُبَيَّنِ في الصُّورةِ السابقَةِ .

الفُصول

تَدُورُ الأرضُ حولَ مِحْوَرِها وحولَ الشَّمسِ في آنٍ واحدٍ . وهي تحتاجُ إلى ٣٦٥ يوماً وربعَ اليوم لِتُكْمِلَ رحلةً واحِدَةً حول الشَّمْس . لكنَّ السَنة في حسابنا ٣٦٥ يوماً ، ونُضيفُ يوماً واحداً لِشَهرِ شباط كل أربع سَنَواتٍ لِنُعَوِّضَ الفرق . والأرضُ لا تَقِفُ عَمُودياً على مِحْوَرِها ولكنّها تميلُ دائماً إلى جانبٍ بحيثُ يَتَّجهُ جزءٌ منها نحو الشَّمس .

ويتلقّى هذا الجزءُ أعْظَمَ كميَّةٍ من الحرارةِ والضّوءِ . أما الجزءُ المُتَّجهُ نحو الشَّمسِ فيتغيرُ أثناءَ دورانِ الأرضِ حولَ الشَّمسِ . وهذا يُؤدّي إلى تَعاقُبِ الفصول .



الأماكنُ الحارَّةُ والباردَةُ

لمّا كانت الأرضُ كُرويَّةَ الشَّكلِ فإنَّ سَطْحَها مُنْحَنٍ . وعندما تصلُ أشِعَّةُ الشّمسِ إلى سطحِ الأرض المُنْحَني تَنْتَشِرُ فوق مساحةٍ سَطْحِيَّةٍ أكبرَ عند القُطْبَين منها عند خطِّ الاسْتِواءِ . وهذا هو السَّبَبُ في أنّ الجوَّ باردٌ دائماً عند القُطْبَيْن وحارٌ دائماً عند خط الاستواءِ . ويكونُ الجوُّ حاراً في الصَّيفِ أكثَرَ مِنْهُ في الشِّتاءِ ، لأنَّ أشِعَّةَ الشَّمسِ تكونُ أقلَّ انْتِشاراً على الجزءِ الذي يَتَّجِهُ نحو الشَّمسِ .



تكونُ أشعَّةُ الشَّمسِ دائماً مُنْتَشِرةً في مِنْطَقةِ القطبين ولِذا فإنَّ الجوَّ باردٌ هناكَ دائماً .

يَظْهَرُ في هذه الصُّورةِ أنَّ الفصلَ هو فَصْلُ الصَّيْفِ في نصف الكرةِ الشَّمَالي .

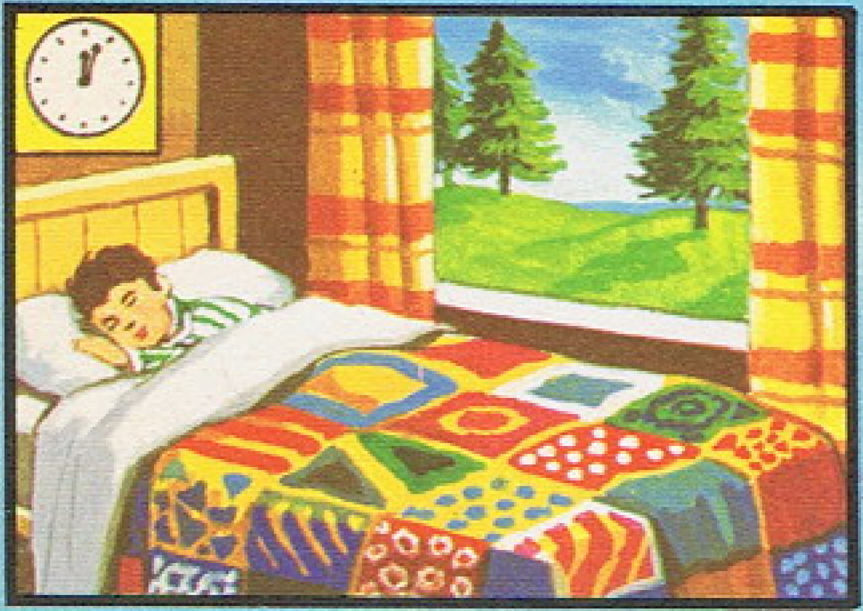
لا يُمْكِنُ لِخَطِّ الاسْتِوَاءِ أنْ يَتَّجِهَ بعيداً عن الشَّمسِ ، ولذا فإنَّ الجوَّ هناك حارٌّ دائماً ، ولا وجودَ لفصولٍ مختلفةٍ في هذه المِنْطَقةِ .

إنَّهُ فَصْلُ الشِّتاءِ في نصف الكرةِ الجَنُوبيِّ . والفصولُ فيه دائماً مناقضةٌ للفصولِ في النِّصفِ الشَّمَاليِّ .

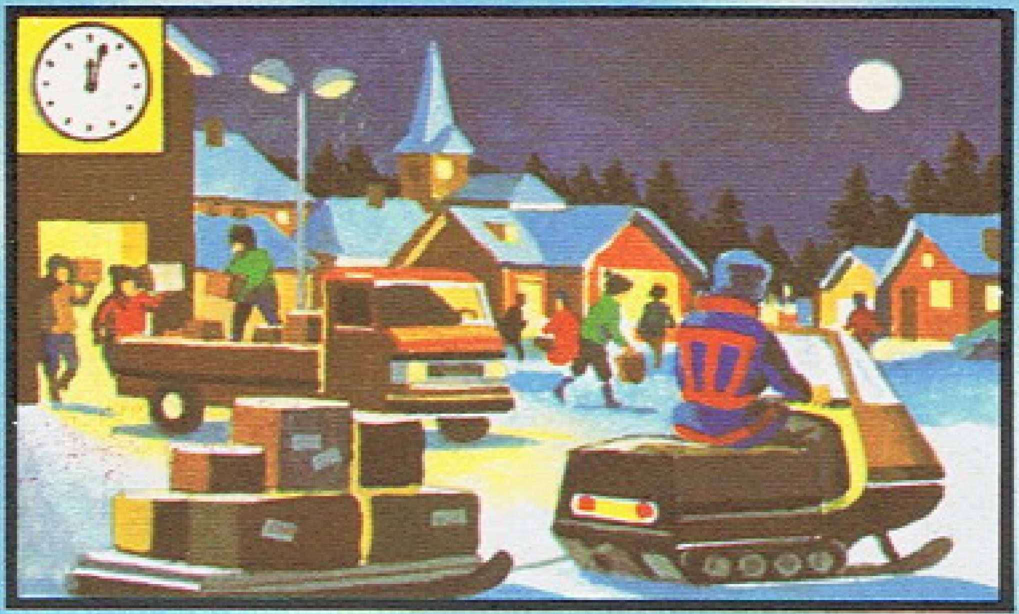
لِمَ تَخْتَلِفُ أَطْوَالُ الأَيَّامِ ؟

لَيْسَ الجوُّ حارّاً في الصَّيفِ وحسب ، ولكنَّ النَّهارَ أطول . وسَبَبُ ذلكَ أنَّ جُزءَ الأرضِ المتَّجهَ نحوَ الشَّمْسِ يَبْقى في ضَوْءِ الشَّمْسِ فترةً أطْوَل . وكُلَّمَا اقْتَرَبْنَا من المناطِقِ القُطبيَّةِ كلَّما ازدادَ الفرقُ في طولِ النَّهارِ بَيْنَ فصلِ الصَّيفِ وفصلِ الشتاءِ .

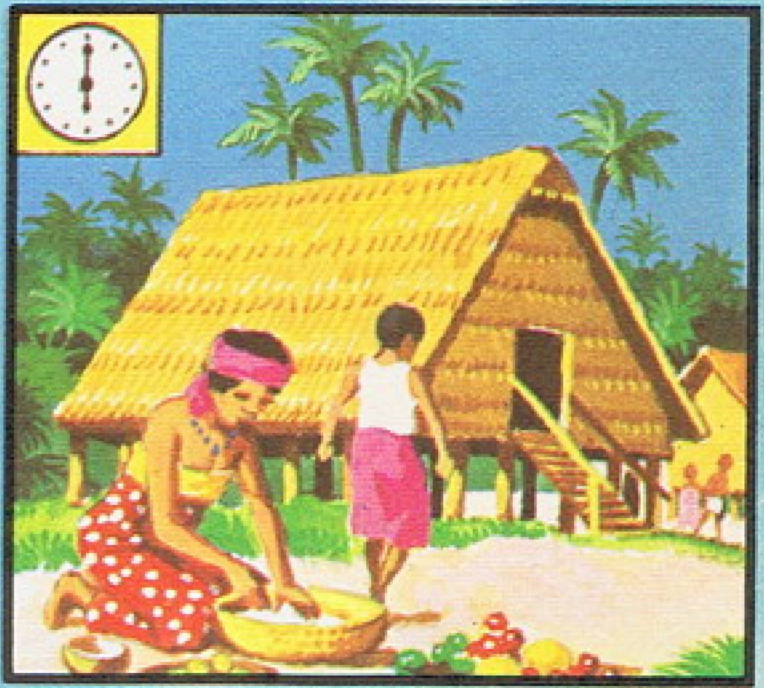
ويُبَيِّنُ هذا الشَّكل فصلَ الصيفِ في نصفِ الكرةِ الجَنُوبيِّ . وتُمَثِّلُ الخطوطُ الحمراءُ أوْقَاتَ النَّهار ، أمّا الخطوطُ البَيْضَاءُ فتُمَثِّلُ وقتَ الليلِ . وتُبَيِّنُ الخطوطُ المنقَّطةُ ذلكَ الجزءَ من الأرضِ الذي لا يُمكِنُ مُشاهدتهُ .



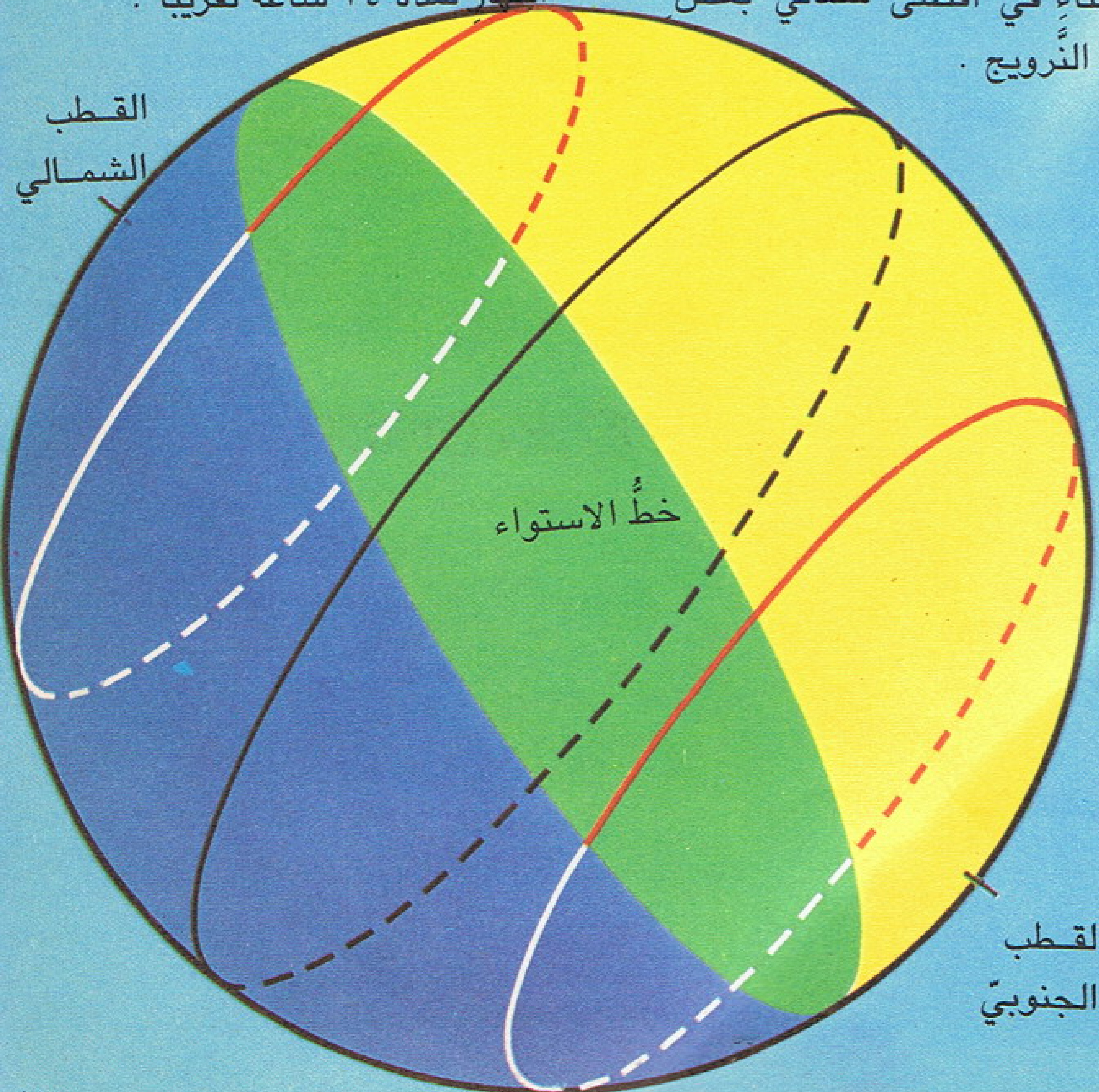
أمّا في الصيف فَيَسْتَمِرُّ ضوءُ النَّهارِ لمدَّة ٢٤ ساعة تقريباً .



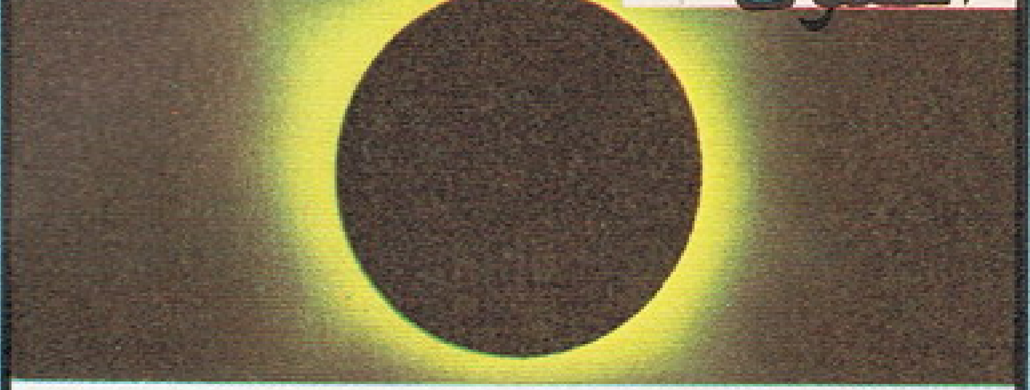
يَسْتَمِرُّ الظَّلامُ لمدَّة ٢٤ ساعة تقريباً في فصلِ الشِّتاءِ في أقْصَى شماليِّ بعضِ البلدانِ مثل النَّرويج .



إنَّ طولَ كلٍّ من النَّهارِ والليلِ عند خطِّ الاستِواءِ يُسَاوِي ١٢ ساعة .



الكُسُوف



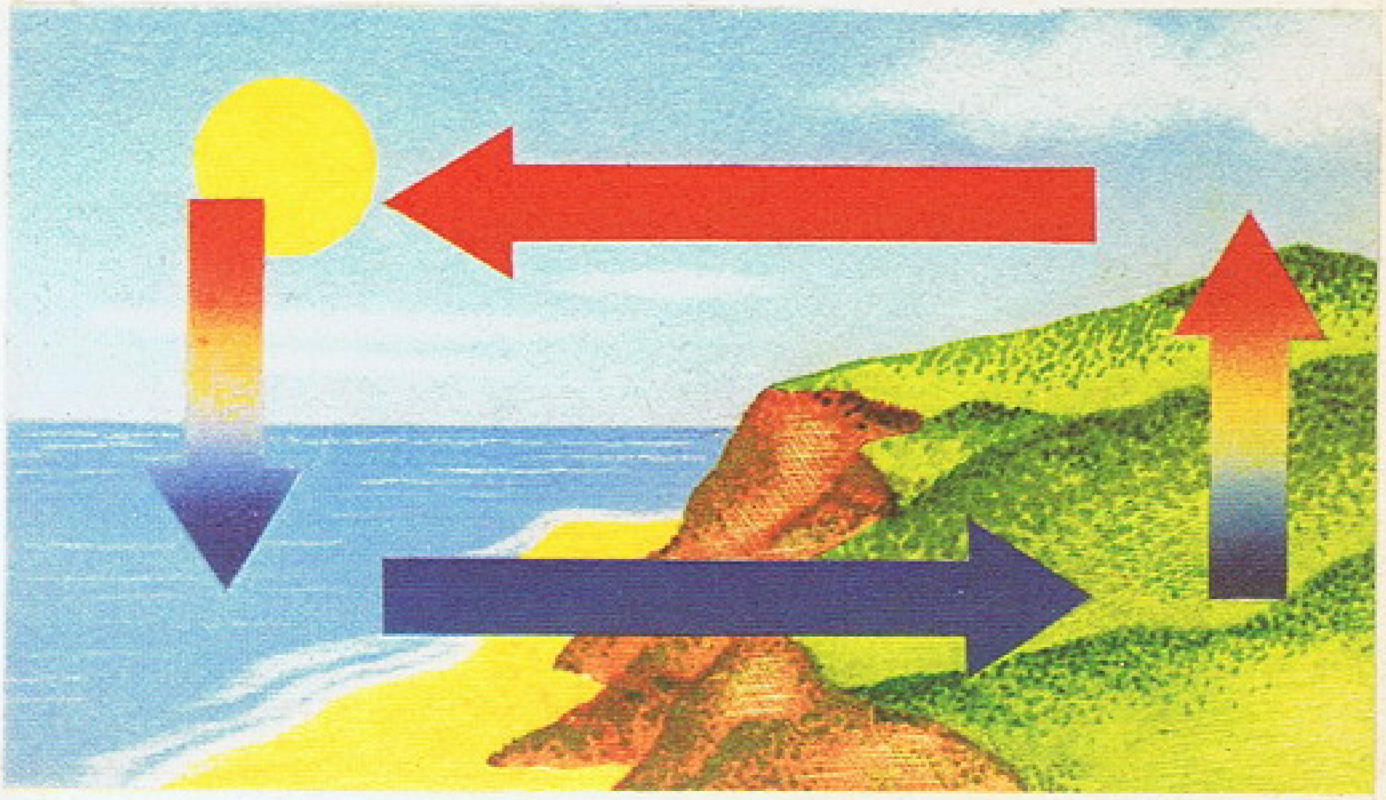
يبدو أنَّ القمرَ يَمُرُّ أحياناً أمامَ الشَّمسِ تَماماً . وبما أن القمرَ والشَّمسَ يبدوانِ بنفسِ الحجمِ في السماء ، فإنَّ القمرَ يُغَطِّي وجهَ الشَّمسِ ، ويخيِّمُ الظلامُ مدةً قصيرةً في بعضِ الأماكِنِ على الأرض .

الأحوال الجوية

الأحوالُ الجوِّيَّةُ مركَّبةٌ من الهواءِ ، والماءِ ، والشَّمسِ . فعِنْدَما يتحرَّكُ الهواءُ تَهُبُّ الرِّياحُ . والشَّمسُ تُزوِّدُنا بالدِّفءِ والحرارةِ . أمّا الماءُ فيُكوِّنُ السُّحُبَ والمطرَ والثَّلج .



ما الذي يَتسَبَّبُ في هُبُوبِ الرِّيح ؟ يصعدُ الهواءُ السَّاخِنُ إلى أعلى لأنّه أخفُّ مِنَ الهواءِ البارِدِ . ومَعَ صُعُودِ الهواءِ السَّاخنِ يتحرَّك الهواءُ البارِدُ لِيَحِلَّ مَحَلَّه . والهواءُ دائماً يتحرَّك بين المناطقِ الحارَّة والمناطق الباردة وتنشأ الرياح عن هذه الحركة . وهي لا تهُبُّ في خطٍّ مُسْتَقيمٍ بين القُطْبَيْن وخطِّ الاسْتِوَاء لأنَّ دوران الأرضِ يَجْعَلُ الرِّياحَ تُغَيِّرُ من اتِّجاهِها قليلاً .



تَسْخُنُ الأرضُ اليابِسَةُ بِسُرْعةٍ أكبرَ مِنَ البحرِ . ولذا فإن دَرَجَتَيْ حَرَارَتِهِما دائماً مُخْتَلِفتانِ . وفي النَّهارِ يَهُبُّ الرِّيحُ البارِدُ من البحرِ ، أمّا في الليلِ فتَهُبُّ الرياحُ الدّافِئَةُ من اليابِسَةِ إلى البحرِ .

السُحُب



الهواءُ السَّاخِنُ أَقْدَرُ على حَمْلِ الرُّطوبَةِ من الهواءِ البارِدِ . وعندما يَصْعَدُ الهواءُ السَّاخِنُ إلى أعلى يَبْرُدُ ، وتتحَوَّلُ الرطوبةُ إلى قَطَراتٍ من الماء أو بَلُّوراتٍ من الثَّلج (إذا كان بارداً جداً) . ويتَّحِدُ هذانِ معاً لِتكوينِ السُّحُب . وإذا نَظَرْتَ إلى أشْكالِ السُّحُب فإنَّكَ تَسْتَطِيعُ أحْياناً أن تَعْرِفَ نوع حالةِ الجوِّ المتوقَّعة .

أمّا السُّحُبُ النَّمِريَّةُ فتُشْبِهُ التَّمَوُّجاتِ . وتنذر باقترابِ نزولِ المطر .

السُّحُبُ الطُّخْروريّة سُحُبٌ عاليةٌ رقيقةٌ مُكَوَّنةٌ من بلوراتِ الثَّلج . تُشيرُ إلى قدوم طَقْسٍ أكثر دِفْئاً .

السُّحُبُ القزعيّةُ صوفيَّة وصغيرة والماء في هذه السُّحب يتسبب في انحناءِ أشِعَّةِ الضوءِ وتكوينِ قوسِ قزح دائري حولَ الشمسِ ، يُسَمَّى « الإكْليل » .

السُّحبُ الحِجَابيَّةُ
نظراً لإنعكاسِ الضوءِ عن بلُّوراتِ الجليدِ في هذه السُّحب فإنه يُمكِنُ أن تتكوَّن « هالةٌ » حولَ القمر أو الشمس .

السحب الركامية المُنْبَسِطَة يومٌ دَافِئٌ ومُشْمِسٌ .

السحبُ الخَسِيفَةُ سُحبٌ رماديةٌ داكنةٌ . تنذرُ بنزولِ المطرِ والرَّذاذِ .

السُّحبُ الركاميّةُ المُكْفَهِرّة سحبٌ ضخمةٌ مليئةٌ بالصَّواعق .

السحبُ الرهجية : تُكَوِّنُ غطاءً سَمِيكاً بالقُرب من سطحِ الأرض . وعندما تكون مُنْخَفِضَةً جداً تُسمَّى « الضّباب » .

كَيْفَ يَنْزِلُ المَطَر ؟



كُلَّما ازدادَ الجَوُّ برودةً تَحوّل المزيدُ من الرطوبةِ إلى قطراتِ ماءٍ . ثُمَّ تَصْطَدِمُ هذه القطراتُ بَعْها مع بعض داخِلَ السحبِ مُكَوِّنَةً قطراتٍ أكبرَ .

وأخيراً تُصبحُ القطراتُ ثَقيلةً لِدَرَجَةٍ لا تستطيعُ مَعَها البقاءَ في السَّحابَةِ فتَنْزِلُ على هَيْئَةِ مطر .

كُلَّما كانَ عددُ قطراتِ الماء في السَّحابَةِ أكبر ، أَصْبَحَتْ أكثر سَواداً .

غالباً ما يَنزلُ المطرُ على الجبال . ولكي تكونَ السحبُ فوق الجبال ، فلا بُدَّ من أنْ تَرْتَفِعَ ، وعِنْدَئِذٍ تزدادُ بُرُودَتُها وينزلُ المطرُ .

يُمْكِنُكَ أن ترى قوس قزح عندما تَمُرُّ أشِعَّةُ الشَّمسِ خلالَ ماءِ المطرِ . يتألَّفُ ضوءُ الشَّمسِ من عدَّةِ ألوان ، ولكنَّك في العادة لا تَراها جميعاً . إلّا أنّ قطرات ماء المطر تَحْني أشعَّةَ الشَّمس فَيَظْهَرُ كلُّ لون مُنْفَصِلاً لأنَّ مِقْدارَ الانْحِناءِ يَخْتَلِفُ مِنْ لونٍ لآخر .

وتَظْهَرُ الألوانُ بِنَفْسِ التَّرتيب دائِماً – الأحمر ، البرتقالي ، الأصفر ، الأخضر ، الأزرق ، النّيلي ، البنفسجي .

ولدَى مشاهدتِك قوسَ قزح فإنك تشاهده على هيئَةِ قوس . وإذا نَظَرْتَ إليه من مكانٍ عالٍ في السماءِ فإنَّه يَظهرُ على هيئَةِ دائرةٍ كاملة .

الجوُّ البارِد

يتحوَّلُ الماءُ في السحب إلى بُقَعٍ مِنَ الثَّلجِ عندما يتجمَّدُ . ثمَّ تكبرُ هذه البقع وتتحوَّلُ إلى بلُّوراتٍ يتّحدُ بَعْضُها مع بعضٍ مكوِّنَةً رَقائِقَ ثَلْجِيّة .



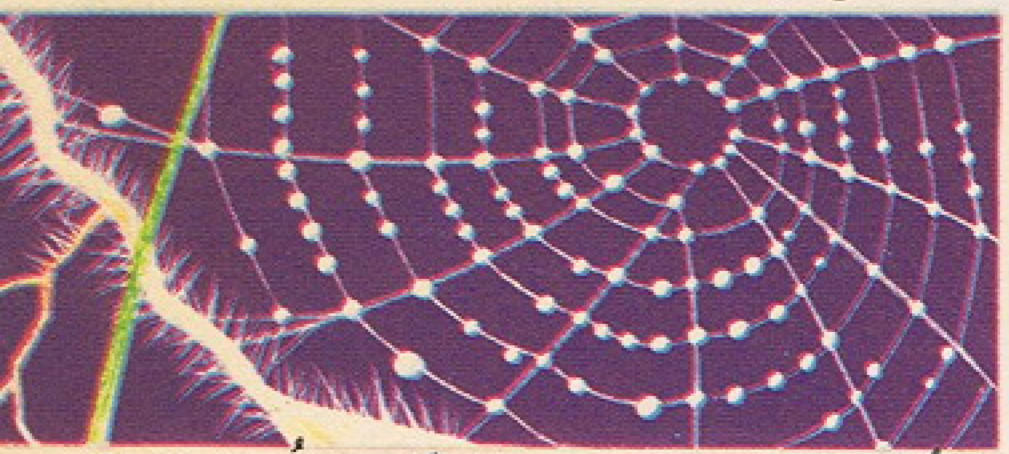
رَقائِقُ ثَلْجِيَّة

بُقَعٌ ثَلْجِيَّة

بلُّوراتٌ جليديَّةٌ . رقائقُ الثَّلج لها دائماً سِتَّةُ أضلاع .

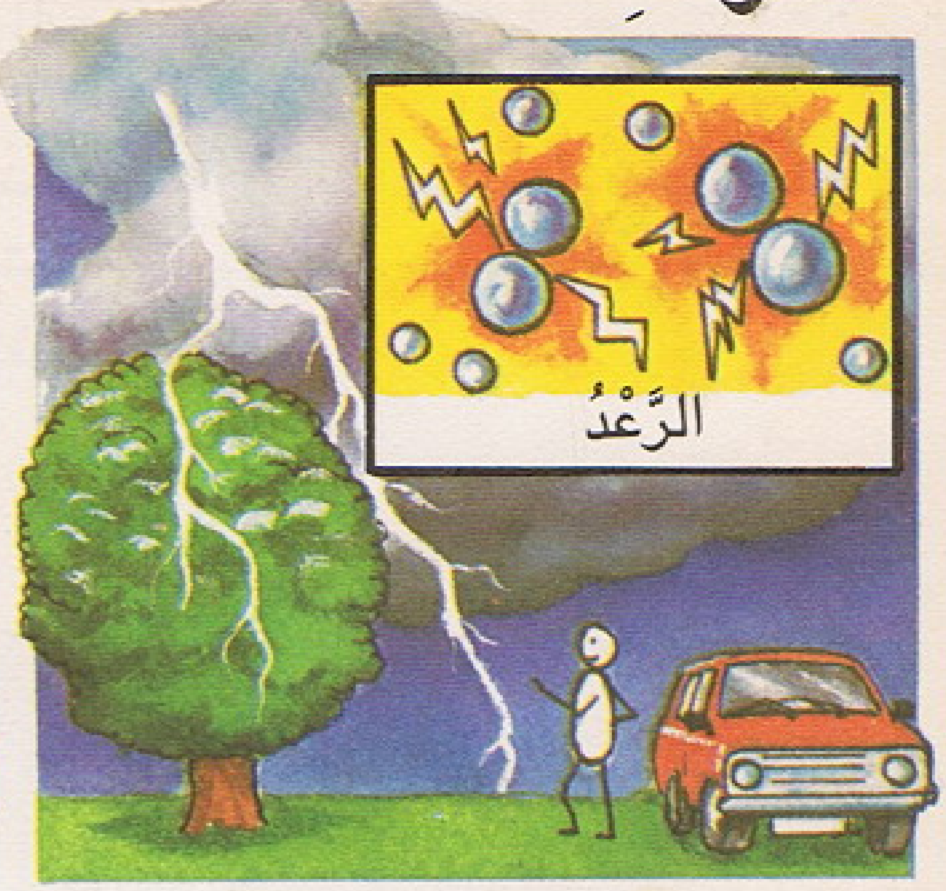
إذا كانتْ درجةُ الحرارةِ عند سطحِ الأرضِ تحت درجةِ التَّجَمُّدِ ، فإنَّ الثَّلجَ يذوبُ وينزلُ على هَيْئَةِ مَطرٍ أو مَطَرٍ مُتَجَمِّدٍ .

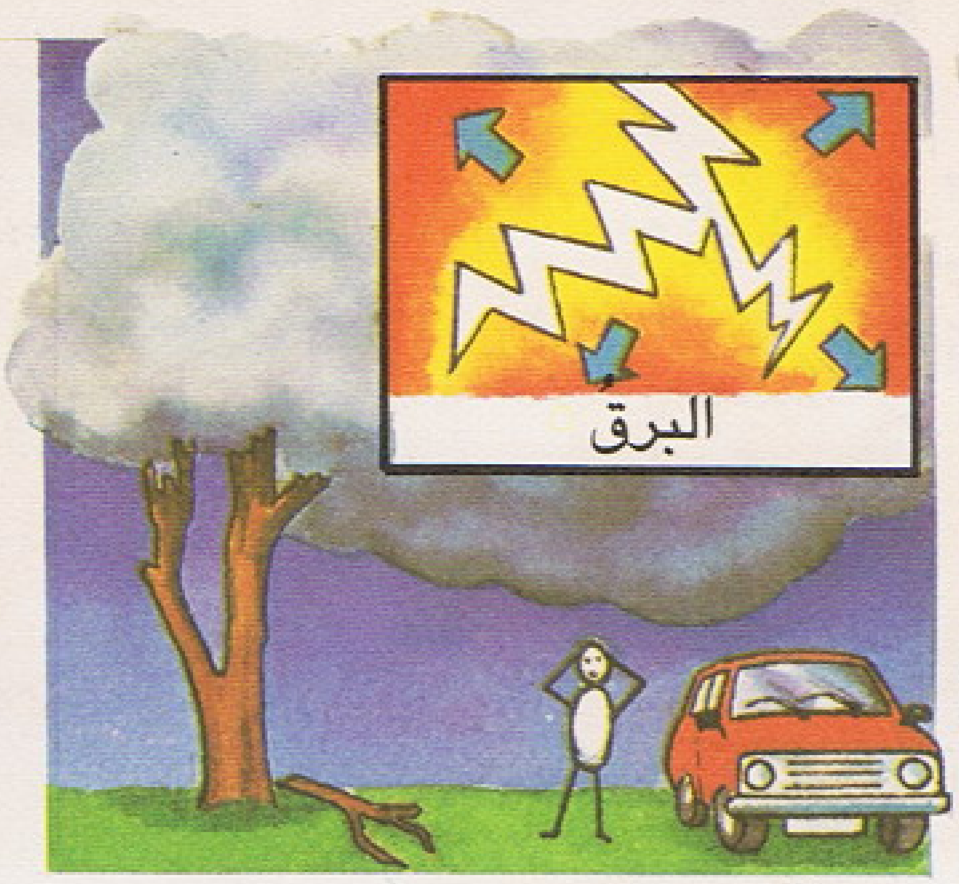
الصَّقيع



يبردُ الهواءُ في الليلِ ، فيتحوَّل بعضُ الرطوبةِ فيه إلى ندى على سطحِ الأرضِ . فإذا كان الجوُّ بارداً جداً تحوَّل النَّدى إلى صَقِيع .

العَواصِف

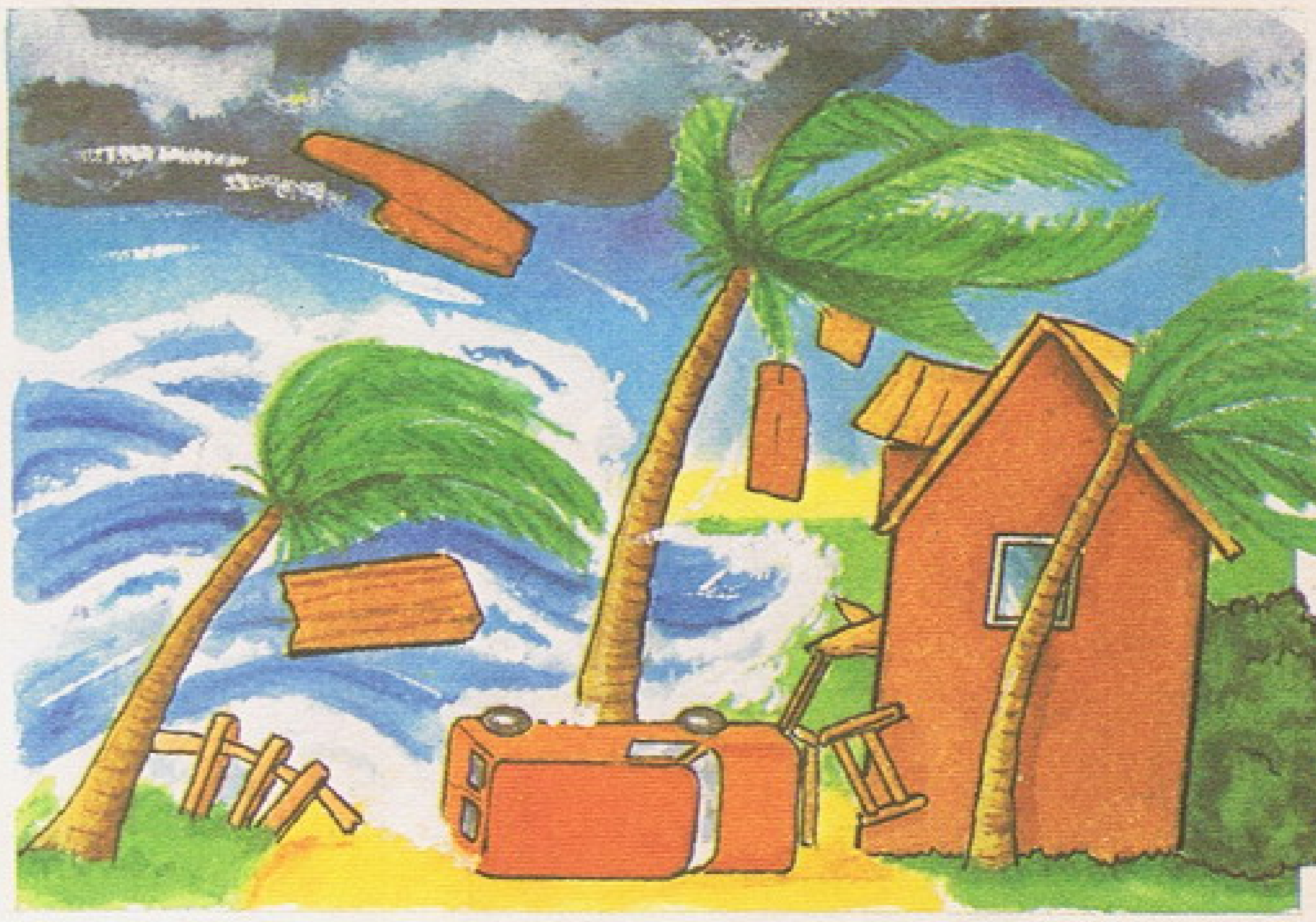




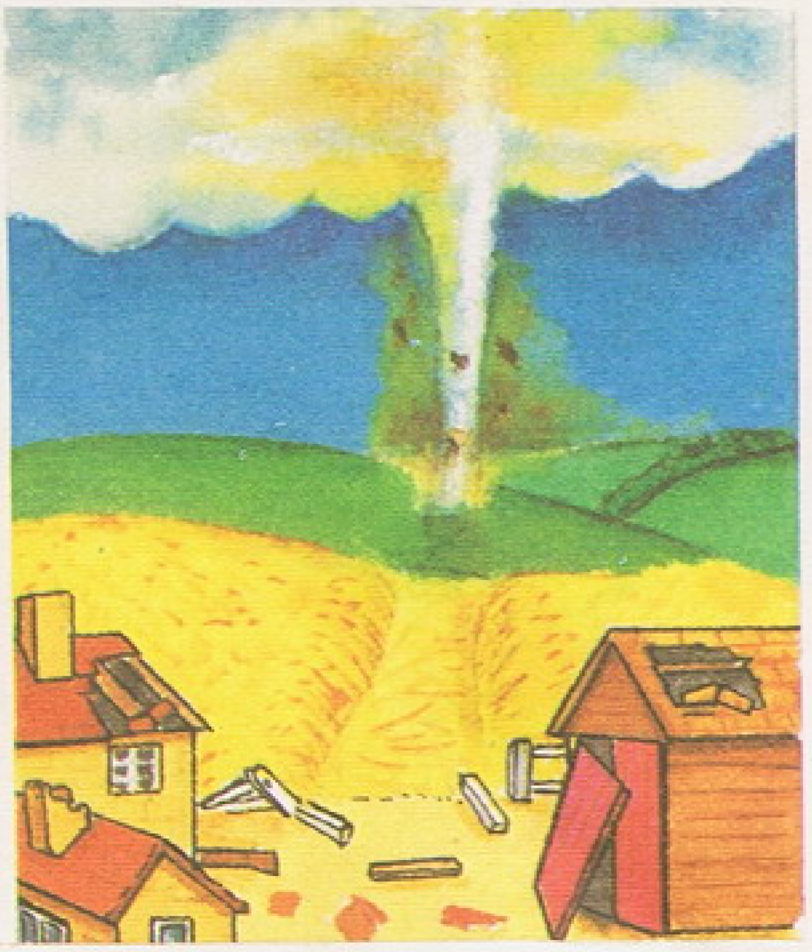


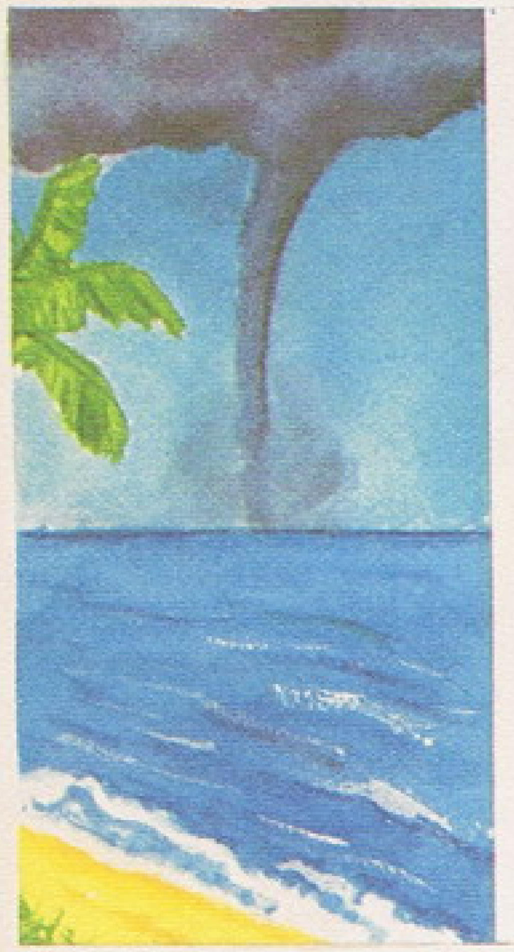
الرِّياحُ في العاصفةِ تَجْعَلُ قطراتِ الماءِ في السُّحُب تَحْتَكُّ بعضُها مع بعض ، وهذا الاحتكاكُ يُولِّدُ شرارة كَهْربائيَّة تَنْطَلِقُ من السُّحُبِ تُسَمَّى البرق . ويُسَخِّنُ البرقُ الهواءَ من حولِهِ فيدفعُ الهواءُ الساخِنُ الهواءَ البارد . ويسبِّبُ هذا الدَّفعُ صوتاً عالياً يُسَمَّى « الرَّعْد » . والرعدُ والبرقُ يحدثان معاً في وقتٍ واحدٍ ، ولكنَّا نرى البرقَ أوَّلاً لأنَّ الضَوءَ يَسيرُ بِسُرْعَةٍ أكبر من الصَّوتِ .

حبَّاتُ البرَدِ هي قطراتٌ مُتَجَمِّدَةٌ من ماءِ المطرِ . وقبلَ سُقُوطِها ، تَحْمِلُها الرِّياحُ إلى أعْلَى وإلى أسفل عَبْرَ طَبَقَاتٍ من الهواءِ البارِدِ جداً . وفي كلِّ مرةٍ تُغَطَّى الحبَّةُ بطبقةٍ أخرى من الثَّلجِ .



تُقاسُ الرياحُ بقُوَّتِها . والإعصارُ هو أقْوَاهَا ، وهو بقوةِ ١٢ . ويُمْكِنُ للأعَاصِير أن تُسَبِّبَ أضراراً هائلةً وهي تحدُثُ في مناطق البحارِ الدَّافِئَةِ حيثُ يكونُ الهواءُ ساخِناً ورطباً . تُسَمَّى في بعضِ البلدانِ بالزَّوابِع (الإعصار الحَلَزُونيُّ) أو التيفون (الإعْصَار الاستوائيّ) .





« الترنادو » هو إعْصَارٌ سريعٌ على هَيْئَةِ قمعٍ من هواءٍ لَوْلَبِيّ . وهو في أثناء تحرّكِه يَمْتَصُّ كلَّ شَيْءٍ في مَسَارِهِ . ويَحدُثُ الترنادو في الأماكِنِ المنبَسِطةِ والحارَّةِ جداً . ويمكنُ للهواءِ داخل الترنادو أن يتحرَّك بسرعةٍ تزيدُ على ٦٠٠ كم (٤٠٠ ميل) في السَّاعةِ . ويؤدِّي الترنادو فوقَ البحر إلى دفقِ الماءِ بغزارةٍ على هيئة نافورة .

مَا نوعُ المُنَاخِ في بلدِك ؟

المناخ هو الحالـةُ الجوِّيَّة التي تَسُودُ عادةً في ذلكَ الجزءِ من الأرضِ الذي تَعِيشُ فيهِ . وهو يَعتمدُ بشَكْلٍ رَئِيسِيٍّ على خط العرضِ للمكان المعيَّن ـ وخطُّ العرضِ هو مِقْياسٌ لمقدارِ بُعدِك عن خط الاستواءِ . ويُؤَثِّرُ على المناخِ أيضاً عواملُ أُخْرى مثل الرياحِ والتيارات ، وارتفاع الأرضِ ، وبُعْدِ المكانِ عن البحرِ .



والمناخُ غالباً ما يكون على أَشَدِّه في أواسطِ القارّاتِ . فالصَّيْفُ حارٌ جداً والشِّتاءُ باردٌ جداً . فدرجـةُ الحرارةِ في مـدينة فـارخونيسـك بسيبيـريـا تتراوح بين ـ ٧٠° و٣٦° م .

في المُحِيطِ تياراتٌ دافِئَةٌ وأُخـرى باردةٌ . فـالتيّارُ يُسمّى تيار الخَليجِ يعملُ على تَدْفِئَةِ سواحِلِ شمالي غربيّ أوروبا. أمـا مناخ ساحلِ شمالي الأطْلَسِيّ فبـاردٌ رَغْمَ أَنَّهُ يقـعُ عِند نَـفْسِ خـطِّ العَـرْضِ . وسببُ ذلكَ التيـارُ البـاردُ المسَمّى تيار لابرادور .

يَغْلِبُ أن يَـكْثُـرَ المـطرُ فـي المناطقِ الجبليَّة .

البحـرُ يلطِّفُ المنـاخَ ويجعلُهُ معتـدِلاً . فـإذا كُنْتَ تَـعيشُ بـالقُرب من السـاحلِ أو في إحـدى الجُـزُرِ ، فـإنَّك في الغـالبِ تَتَمَتَّـعُ بصيفٍ أبـرد وشِتَاءٍ أدْفأ ممّا هما عليه في المناطق الداخليَّةِ .

كُلَّمـا ازْدادَ ارتفـاعُ المكـانِ عن سطحِ البحرِ ، كـلّما ازداد برودةً . ورغْمَ أنَّ جبل كاليمنجارو يقعُ عند خطِّ الاسْتِواءِ ، فإنَّ الثَّلْجَ يغطّي قِمَمه طوَالَ أيّامِ السَّنَةِ .

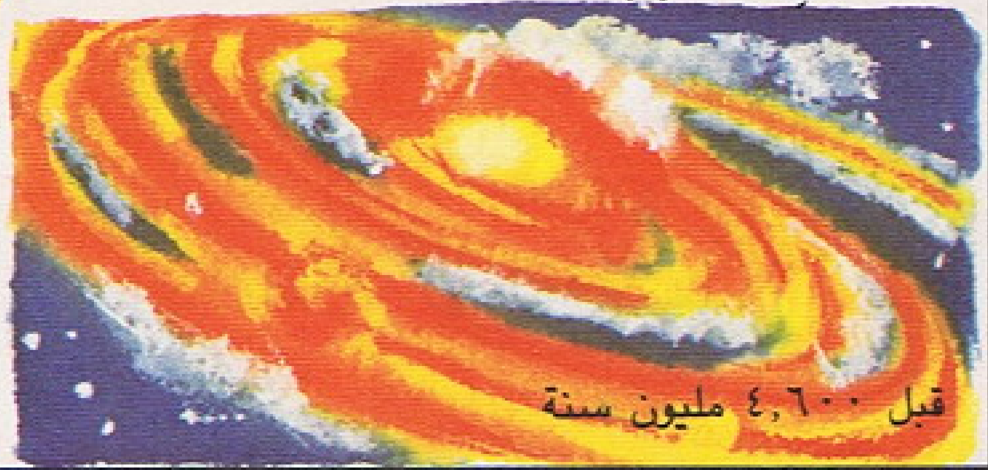
يَمِيلُ مناخُ المناطِقِ الدَّاخليَّـةِ لأن يكون جافاً . وسَبَبُ ذلكَ أنَّ الرياحَ الرَّطْبَـةَ مـن البحرِ تكونُ قد فَقَدَتْ مُعظمَ رُطوبَتِها عنـد وُصُولِها تلكَ المناطق .

قِصَّةُ الأَرض

يبلُغُ عمرُ الأرضِ حوالى ٤،٦٠٠ مليون سنة . وكانت في البدايةِ تَخْتَلِفُ اختِلافاً كبيراً عمَّا هي عَلَيْهِ الآن . لقد حدث تَغَيُّرٌ بَطيءٌ في المناخِ وفي شَكْلِ اليابِسَةِ . ثُمَّ ظَهَرَتْ أنواعٌ مُعَيَّنَةٌ من النَّباتاتِ والحيواناتِ وماتَتْ أنواعٌ أخرى لأنَّها لم تَعُدْ تتكيَّفُ مع الظُّروفِ الجديدةِ . وتُدْعى هذه العمليَّةُ بـ « التَّطوُّر » . وحتى تفهم ما حدث عليك متابَعَةَ ما يلي :



بدأتْ الأرضُ غالباً مثلَ سحابةٍ دوّارةٍ من الغُبارِ والغازاتِ . ثُمَّ ازدادت درجةُ حرارتِها تدريجيّاً وتحوَّلت إلى كُرةٍ من الصخورِ السَّائِلةِ .



قبل ٤،٦٠٠ مليون سنة

ثُمَّ بَدأ السَّطحُ يبرُدُ على هيئةِ قشرةٍ قاسيةٍ ، واندفعت الصُّخُورُ السَّائلةُ الحارَّةُ في أماكنَ عديدةٍ من خلالِ القِشْرَةِ . ثُمَّ أصبحتْ صُلْبَةً أيضاً بعد أن بردتْ .

قبل ٢٢٥ مليون سنة كانت اليابِسَة على الأرضِ مُتَّصِلةً بعضُها مع بعضٍ في قارةٍ واحدةٍ تُسَمّى بانجيا .



قبلَ ٢٨٠ مليون سنة

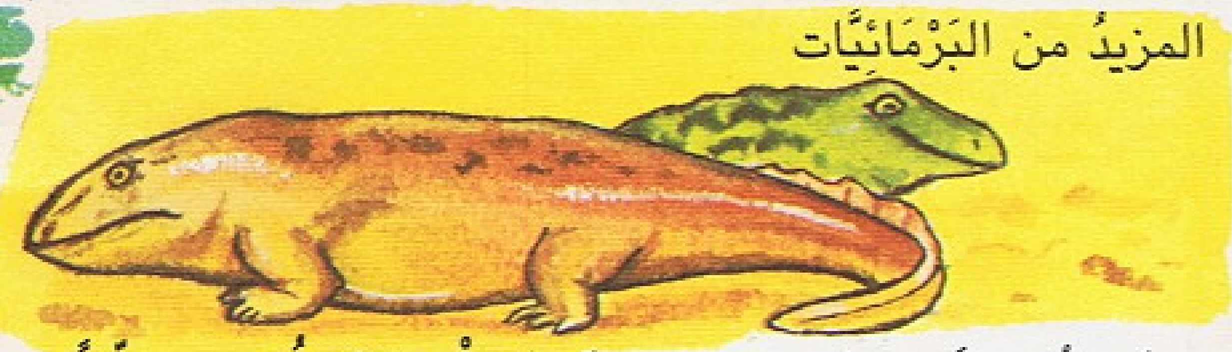
عصرُ الدّيناصورات ـ الزَّواحفُ الضَّخمةُ المخيفةُ .



أصبحتْ الأرضُ أكثرَ جَفافاً ومُغطّاةً بالصحاري . وحلَّتْ الزواحفُ محلَّ البرمائيات . وكانَ لها جُلودٌ سميكةٌ كثيرةُ الحراشِفِ لمساعدتِها على تحمّلِ الحرارةِ وتمكينها من الصُّمودِ بشَكْلٍ أفضل على اليابِسَةِ .



الحَشَرَاتُ والزَّواحِفُ الأولى



المزيدُ من البَرْمَائِيَّات

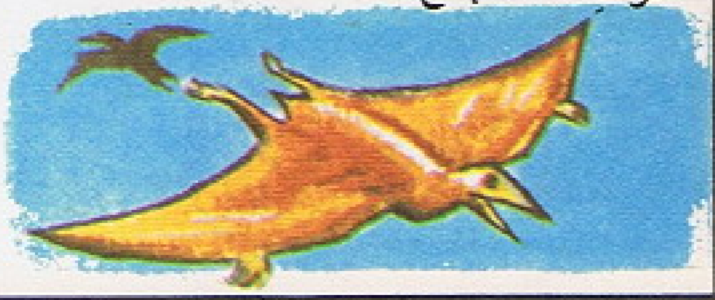


كانتْ الأرضُ مغطّاةً بالمُسْتَنْقَعاتِ السَّاخِنَةِ المُشبَّعةِ بالبخار . ثُمَّ دُفِنَتْ هذه المُسْتَنْقَعات تحتَ طبقاتٍ من الرملِ . وبعد ملايينِ السِّنين تحوَّلت النباتاتُ إلى فحمٍ .

قبل ١٩٣ مليون سنة



بَدَأتْ البانجيا بالانْقِسَام



الزَّاحِفُ المُجَنَّح



الطَّائِرُ البدائيّ

قبل ١٣٦ مليون سنة

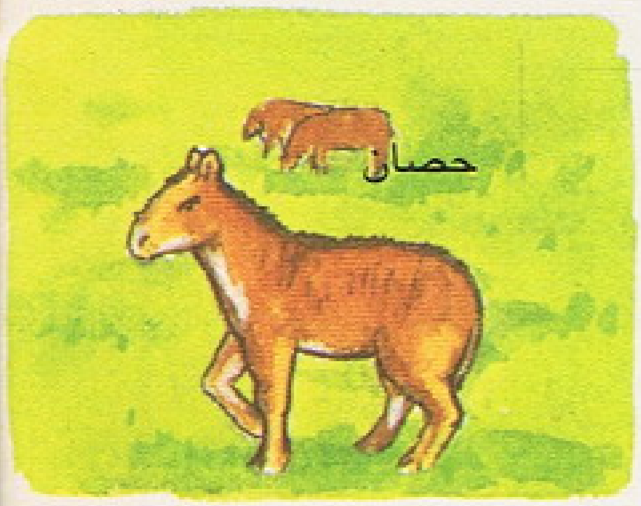


الأزْهَار الأولى



الثَّديِيَّات الأولى ـ حيواناتٌ لها فراءٌ ، وتُغَذِّي صِغَارَها بالحَليب .

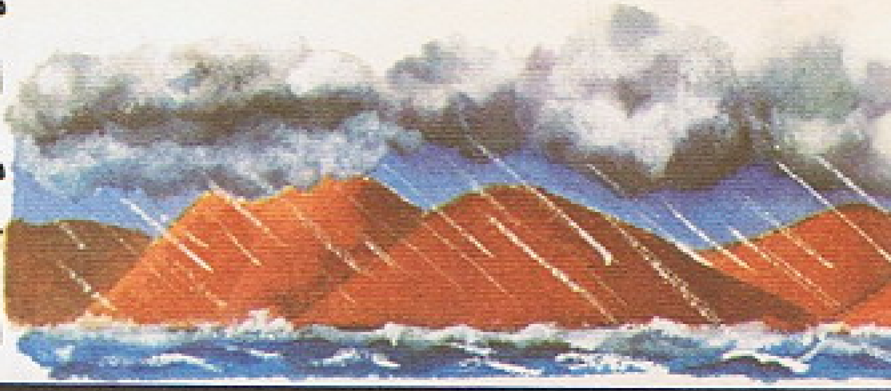
قبل ٦٥ مليون سنة



انْدَثَرَتْ الديناصورات وكَثُرت النَّباتات والأشْجَارُ والثَّدْيِيَّات .

قبل ٣٨٠٠ مليون سنة

عندما بردَتْ الأرضُ تكوَّنتْ سُحُبٌ مِنَ البُخارِ والغازاتِ . وتحوّلت الرُّطوبةُ بفعلِ البرودةِ إلى قَطَراتِ ماءٍ ونزلَ مطرٌ غزيرٌ غَمَرَ الأرضَ ومِنْهُ تكوَّنَتْ أولُ البِحار .

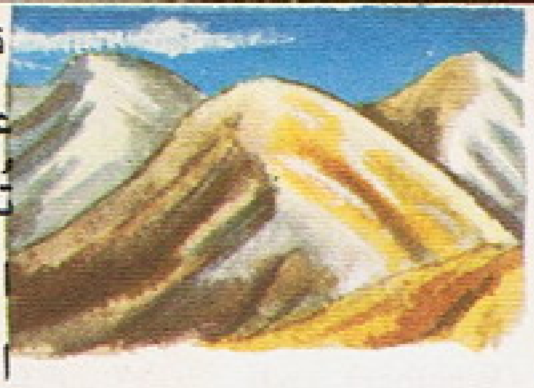


قبل ٢٥٠٠ مليون سنة



نَمَتْ أوّلُ الكائِناتِ الحيَّةِ في البحر . ولم تكُنْ هذه الكائناتُ نباتاتٍ ولا حَيَواناتٍ ولكِنَّها كانت أشياءَ صغيرة جداً . ثمّ تطوَّرتْ النَّباتاتُ .

قبل ٥٧٠ مليون سنة

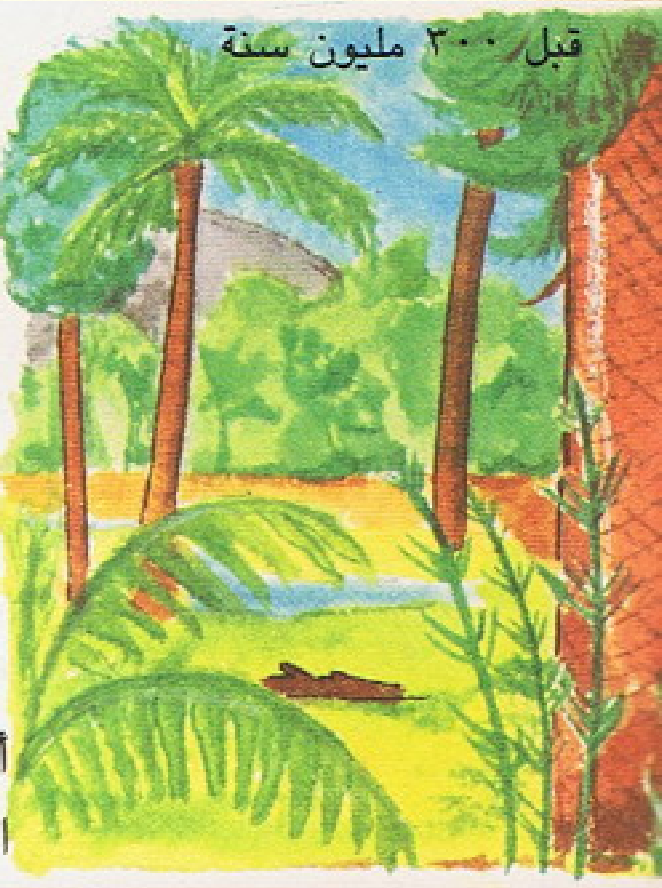


وبَدَأ تكوينُ الجِبالِ .

عندما بَدَأتْ النباتاتُ تنمو راحت تُطلقُ غازَ الأكسجين . وهذا جعلَ النَّباتات قادرةً على النُّموِّ . وكانتْ الحيواناتُ الأولى صغيرةً وتَعيشُ في البحرِ .



قبل ٣٠٠ مليون سنة





أوّلُ البَرْمائِيّاتِ - حيواناتٌ تَسْتَطيعُ العَيْشَ على اليابِسَةِ وفي البحرِ .

قبل ٤٠٠ مليون سنة

بَدأتْ الأسْمَاكُ بالظُّهورِ . وكانت أوّلَ الحيواناتِ التي لها عَمُودٌ فِقْرِيٌّ .



قبل ٥٠٠ مليون سنة



بدأتْ السَّرْخَسِيَّات بالنُّموِّ في المُسْتَنْقَعاتِ . ولم تكُنْ النَّباتاتُ ولا الحيواناتُ قد ظَهَرَت على اليَابسَةِ .

قبل ٤٠ مليون سنة



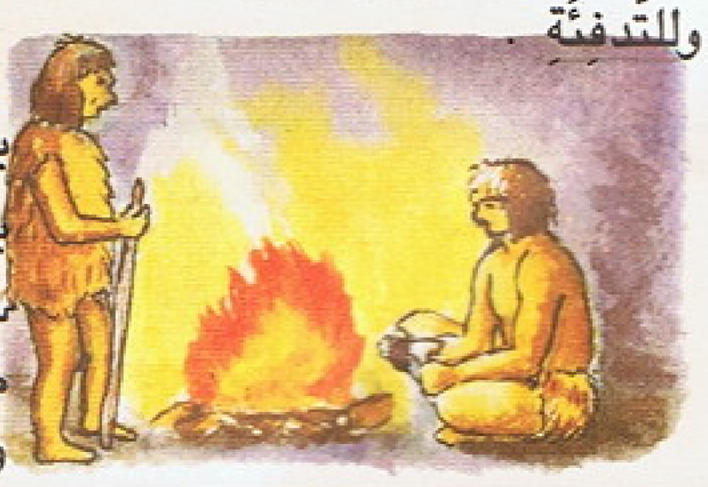
قبل مَلْيونَي سنة

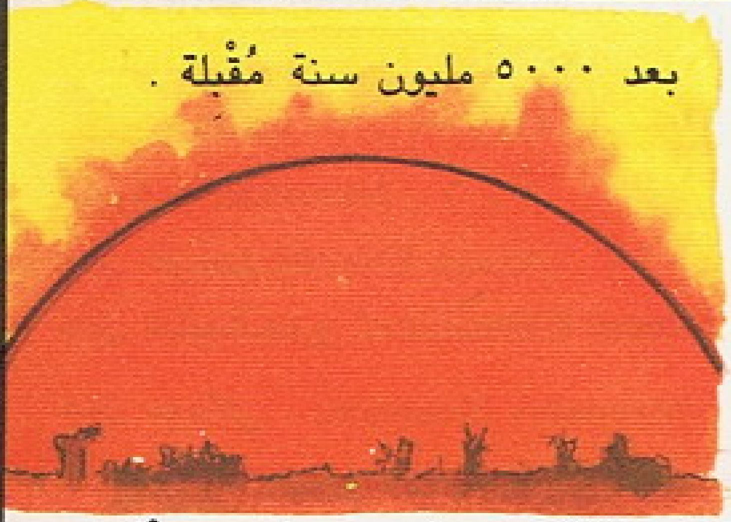


العصرُ الجَليديُّ . أصبحَ المناخُ بارداً جداً ، وظَهَرَتْ الحيواناتُ المَكْسُوَّةُ بالفِراءِ ، والتي تَسْتَطيعُ الصّمودَ واحتِمالَ البردِ الشَّديد .

قبل مليون سنة

ظَهَرَ أجْدادُ البشرِ الأوائِلِ . لقد عاشوا في الكُهُوفِ وصَنَعُوا أدواتِهِمْ من الحجارةِ وعَرَفُوا النَّارَ واسْتَخْدَمُوها للطَّبخِ وللتَّدفِئَةِ .





يظنّ العُلَماءُ بأنَّ الأرضَ ستفْنَى بعد حوالى ٥٠٠٠ مليون سنة . إذْ سَيَزْدادُ حَجْمُ الشَّمسِ مِئَةَ ضِعفٍ ، وتغوصُ الأرض وتختفي .

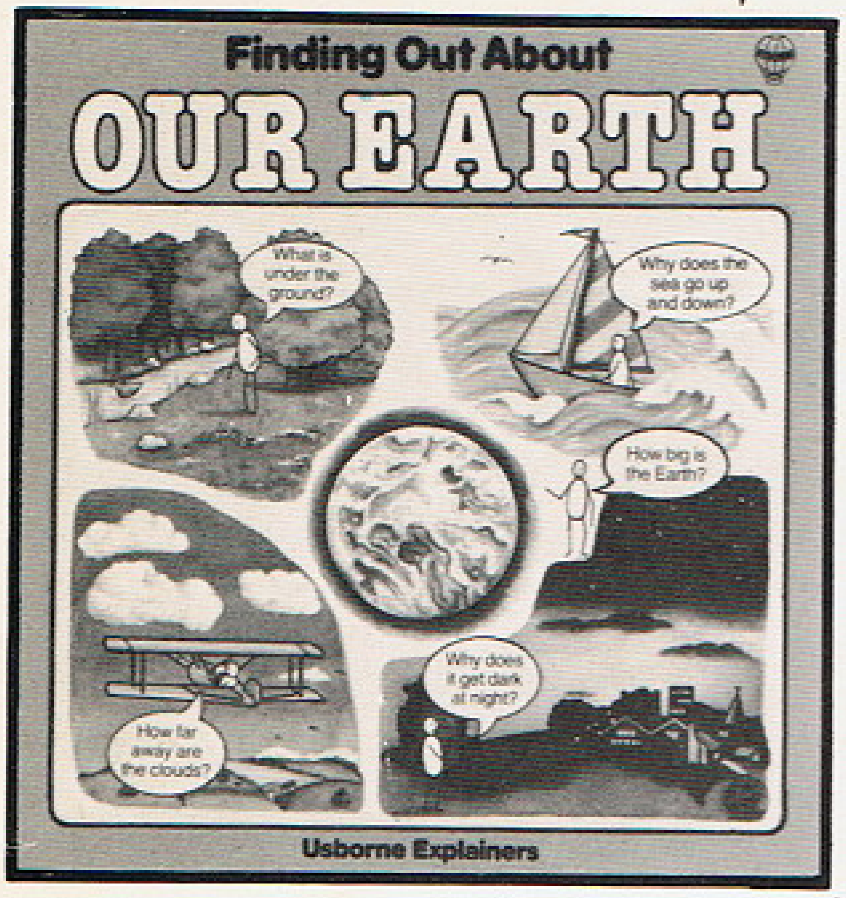
الكشّاف ومَسْرَد المصطلحات

نشر هذا الكتاب اصلاً باللغة الانكليزية تحت عنوان :

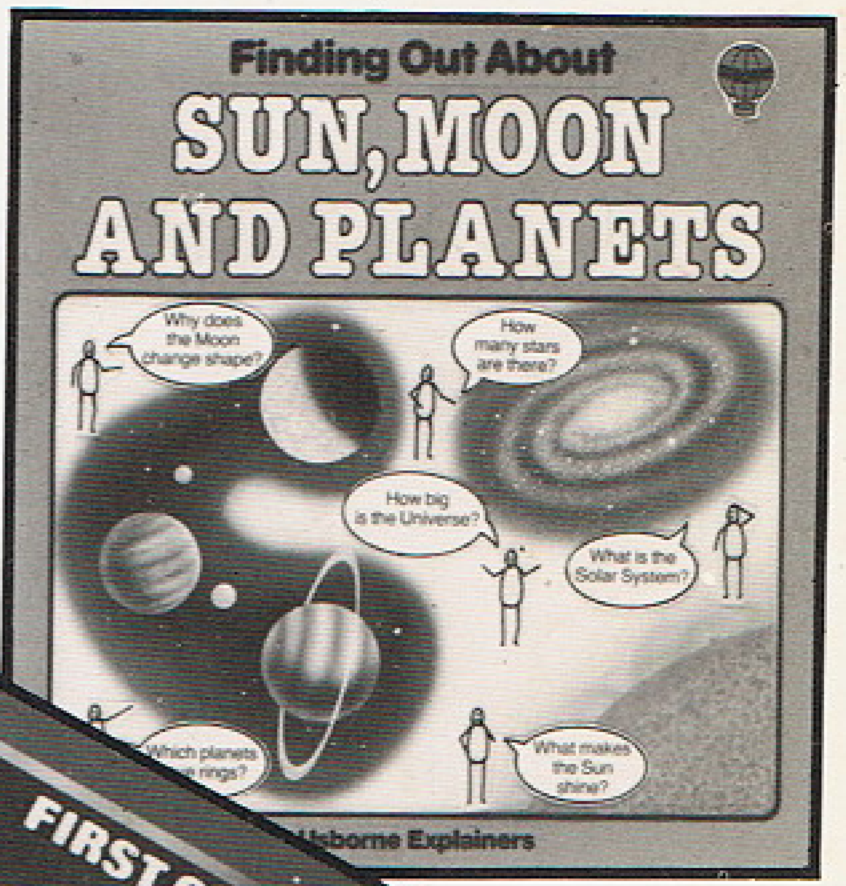
Finding Out About
Our Earth
Usborne Publishing Ltd,

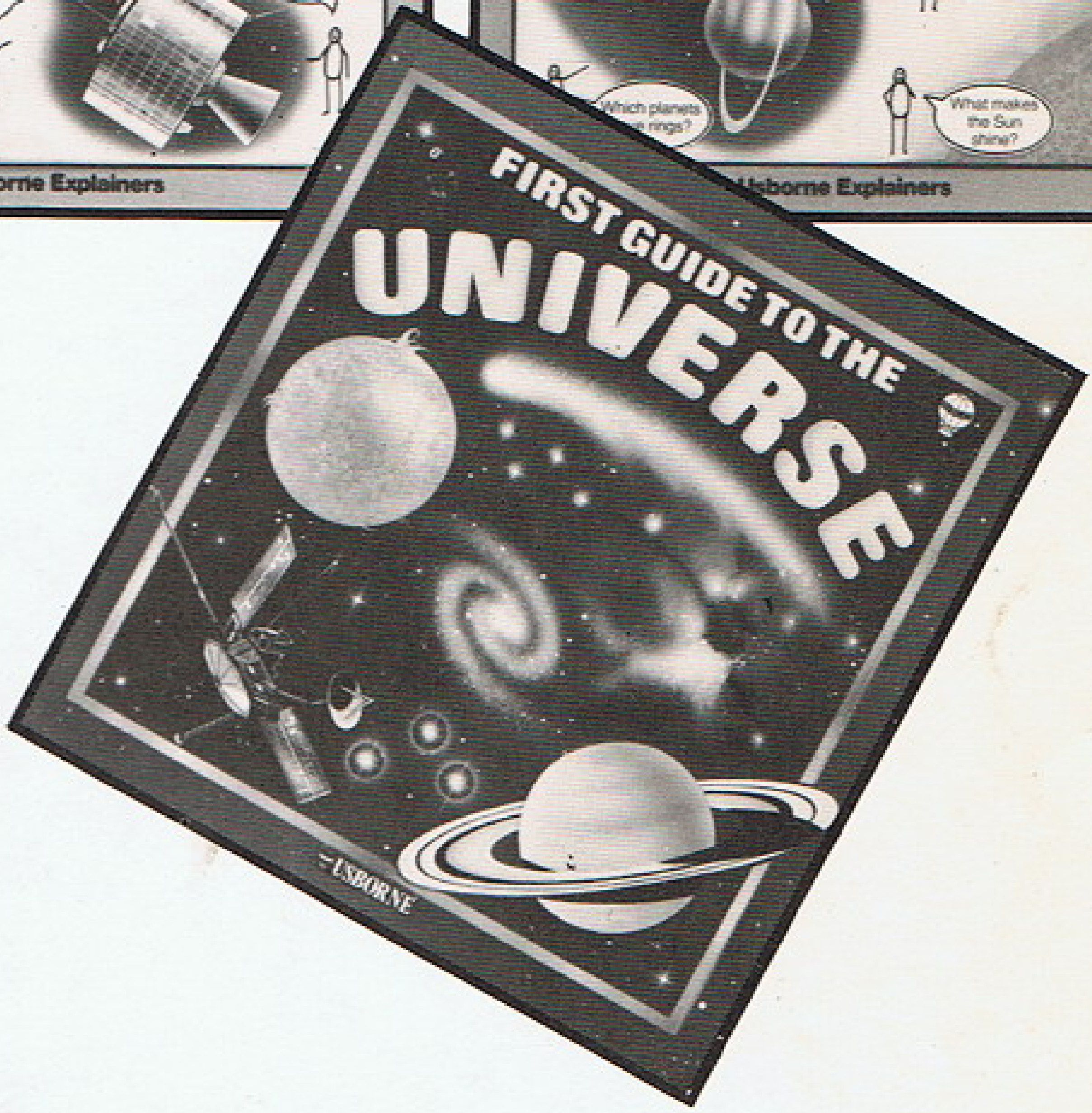
الطبعة العربية الأولى
١٩٨٧

فَتِّشْ وتَعَلَّمْ









هَذه السِّلْسِلةُ من الْكُتبِ المُزَوَّدةِ بالصُّوَرِ الإيضاحيّةِ وُضعت للقارىء الناشىء لتزويده العِلْمَ بأسهل الطرق .

والمواضيعُ الثلاثةُ المذكورةُ أعلاه ـ أرضُنا ، الصَّواريخُ والسَّفَر عبرَ الفضاء ، الشمسُ والقَمَرُ والكواكبُ السَّيَّارة ، هي مواضيعُ جديدةٌ ومُثِيرة ، تَحملُ في طيَّاتِها إجاباتٍ عن التساؤلاتِ التي تدورُ في أذهانِ الأطفالِ الذين يُحاولون اكتشافَ أسرارِ الفضاءِ والتنقّلَ عَبْرَه .

